

TECHNICKÁ UNIVERZITA V LIBERCI

FAKULTA TEXTILNÍ

Katedra oděvnictví

Akademický rok: 2011/2012



Studijní program: Textil

Studijní obor: TŘOV Technologie a řízení oděvní výroby

Vliv údržby na trvanlivostní vlastnosti oděvních výrobků z denimu

Effect of maintenance on the durability of denim clothing

EVA KOCANDOVÁ

KOD/2012/06/8/BS

Vedoucí bakalářské práce: Ing. Zuzana Fléglová

Rozsah práce:

Počet stran textu: 60

Počet obrázků: 16

Počet tabulek: 16

Počet grafů: 18

Počet stran přílohy: 34

BP – KOCANDOVÁ

vedoucí BP: Ing. Zuzana Fléglová

Jméno a příjmení:

Eva Kocandová

Název tématu BP:

Vliv údržby na trvanlivostní vlastnosti oděvních výrobků z denimu.

Zásady pro vypracování:

1. Popište současné trendy ve výrobě oděvů z denimu z hlediska používaných módních úprav. Zpracujte rešerši na téma vliv aplikovaných úprav a vliv údržby na užité vlastnosti plošných textilií.
2. Charakterizujte užité vlastnosti plošných textilií, které určují míru jejich trvanlivosti. Analyzujte metody jejich hodnocení.
3. Navrhněte experiment pro hodnocení trvanlivostních vlastností vybraných zástupců denimu s ohledem na zvolené podmínky údržby
4. Na základě získaných výsledků z experimentu proveďte posouzení vlivu údržby na trvanlivostní vlastnosti oděvních materiálů z denimu.

Prohlášení

Prohlašuji, že předložená bakalářská práce je původní a zpracovala jsem ji samostatně. Prohlašuji, že citace použitých pramenů je úplná, že jsem v práci neporušila autorská práva (ve smyslu zákona č. 121/2000 Sb. O právu autorském a o právech souvisejících s právem autorským).

Souhlasím s umístěním bakalářské práce v Univerzitní knihovně TUL.

Byla jsem seznámena s tím, že na mou bakalářskou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, zejména § 60 (školní dílo).

Beru na vědomí, že TUL má právo na uzavření licenční smlouvy a užití mé bakalářské práce a prohlašuji, že **souhlasím** s případným užitím mé bakalářské práce (prodej, zapůjčení apod.).

Jsem si vědom toho, že užít své bakalářské práce či poskytnout licenci k jejímu využití mohu se souhlasem TUL, která má právo ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, vynaložených univerzitou na vytvoření díla (až do jejich skutečné výše).

V Liberci, dne 9. května 2011

.....
Eva Kocandová

Poděkování

Dovoluji si poděkovat vedoucí mé bakalářské práce **Ing. Zuzaně Fléglové** za odborné vedení, cenné rady, připomínky a usměrnění při realizaci mé bakalářské práce.

Anotace

Bakalářská práce se zabývá vlivem údržby na trvanlivostní vlastnosti oděvních výrobků z denimu. Ve své první části se věnuje samostatnou výrobou denimu a současnými trendy v oblasti výroby oděvů u denimu. Vyšetřuje vlivy aplikovaných úprav a údržby na užité vlastnosti plošných textilií. Charakterizuje užité vlastnosti plošných textilií, které určují míru jejich trvanlivosti a analyzuje metody jejich hodnocení.

Ve své experimentální části hodnotí s ohledem na zvolené podmínky údržby tahové vlastnosti vybraných zástupců denimu. Na základě těchto získaných výsledků posuzuje, jak velký dopad má údržba oděvů na tahové vlastnosti oděvních materiálů z denimu.

Annotation

This thesis examines the influence of maintenance trvanlivostní properties of denim clothing. The first part deals with the production of denim and current trends in the production of denim clothing. Investigates the effects applied to editing and maintenance of utility properties of fabrics. Characterizes the utility properties of fabrics to determine their level of durability and methods of analyzing their evaluation. In their experimental part assessed with regard to service conditions selected tensile properties of selected representatives of denim. Based on these results obtained assesses how much impact the maintenance of clothing on the tensile properties of textile materials from denim.

Klíčová slova

denim

úpravy denimu

údržba

užité vlastnosti

pevnost

tažnost

Key words

denim

adjustments denim

maintenance

utility properties

strength

ductility

Seznam použitých zkratk a značek

ČSN	Česká technická norma
ISO	Mezinárodní organizace pro normalizaci
EN	Evropská norma
Max.	Maximum
Min.	Minimum
apod	A podobně
CO	Bavlna
PL	Polyester
Lycra	Elastan
min	Minuta
mm	Milimetr
°C	Stupeň Celsia
%	Procento
kg	Kilogram
Tj.	To je
N	Newton
mg	Miligram
g	Gram
m ²	Metr čtvereční
\bar{x}	Aritmetický průměr
s	Směrodatná odchylka
v	variační koeficient
½ -S	Třívazná keprová vazba s levým stoupáním řádků
½ -Z	Třívazná keprová vazba s pravým stoupáním řádků
⅓ -S	Čtyřvazná keprová vazba s levým stoupáním řádků
¼ -Z	Pětivazná keprová vazba s pravým stoupáním řádků

Obsah

Úvod.....	11
1 Teoretická část.....	12
1.1 Denim.....	12
1.2 Výroba denimu.....	12
1.3 Aplikované úpravy.....	14
1.3.1 Suché procesy aplikovaných úprav.....	14
1.3.2 Mokré procedury aplikovaných úprav.....	16
1.3.3 Potisk materiálu.....	18
1.4 Typy denimu.....	19
1.5 Údržba a udržování textilních výrobků.....	20
1.5.1 Piktogramy.....	22
1.5.2 Ošetření džínových výrobků.....	23
1.6 Užité vlastnosti plošných textilií.....	23
1.6.1 Trvanlivost.....	24
1.6.1.1 Odolnost v oděru v ploše.....	25
1.6.1.2 Tahové vlastnosti.....	28
1.6.1.3 Stálobarevnost.....	31
1.6.1.4 Změny rozměrů.....	32
2 Experimentální část.....	34
2.1 Vyhodnocení dotazníku.....	34
2.2 Charakteristika použitých materiálů na experiment	36
2.3 Postup experimentu.....	37
2.4 Vyhodnocení naměřených dat.....	38
2.4.1 Vliv údržby na pevnost.....	39
2.4.2 Vliv údržby na tažnost.....	40
2.4.3 Vliv tloušťky materiálu na pevnost	41
2.4.4 Vliv tloušťky materiálu na jejich tažnost.....	42
2.4.5 Vliv plošné hmotnosti na pevnost materiálu.....	43
2.4.6 Vliv plošné hmotnosti na tažnost materiálu.....	44
2.4.7 Vliv dostavy na pevnost ve směru útku.....	45
2.4.8 Vliv dostavy na pevnost ve směru osnovy.....	46
2.4.9 Vliv dostavy na tažnost ve směru útku.....	47
2.4.10 Vliv dostavy na tažnost ve směru osnovy.....	48
2.4.11 Vliv jemnosti na pevnost ve směru útku.....	49
2.4.12 Vliv jemnosti na pevnost ve směru osnovy.....	50
2.4.13 Vliv jemnosti na tažnost ve směru útku.....	51
2.4.14 Vliv jemnosti na tažnost ve směru osnovy.....	52
2.5 Celkové vyhodnocení experimentální části.....	53
Závěr	54
3 Použitá literatura.....	55
Přílohová část.....	I
Příloha A – Dotazník použitý pro průzkum vlivu údržby na trvanlivostní vlastnosti kalhot vyrobených z denimu.....	II
Příloha B: Naměřené hodnoty a statistika.....	IV
Příloha C: Vyhodnocení pevnosti a tažnosti pro směr osnovy, pro směr útku.....	XXXIV

Úvod

V moderních dějinách není snad jiného materiálu, kterému by se podařilo to, co denimu. Právě denim se stal mnohem víc, než ostatní všední látky, stal se symbolem mládeže, svobody, vzpoury a dědictví. Jeho historie je historie Ameriky a počátkem vyvážení denimu se stal symbolem svobody a demokracie. Z prostého původu, kdy denim oblékali dělníci je nyní všudypřítomný styl, který je možné získat prakticky kdekoli v supermarketech, tržnicích i značkových obchodech.

Džínové kalhoty si udržují svou takřka neměnnou popularitu po mnoho let. V nynější době je složité představit si bez nich nabídku na trhu. Nosí je každá generace, bez rozdílu věku a postavení. Denim urazil dlouhou cestu za svůj relativně krátký život. Pro účely zvyšování kupní podpory zákazníků je třeba řešit a zvyšovat estetické vlastnosti, proto se firmy v poslední době snaží rozvíjet různé techniky pro zlepšení vizuální stránky denimu. Tyto techniky k zdokonalování estetických vlastností jdou ruku v ruce se změnami trvanlivostních užitných vlastností.

Cílem této bakalářské práce je zjistit, jak velký vliv má běžná údržba na životnost oděvů zhotovených z denimu. První, teoretická část této bakalářské práce se věnuje základním pojmům souvisejícím s výrobou denimu, jeho složení a moderními úpravami naň aplikované. Přináší základní objasnění pojmu údržba textilií a charakterizuje užité vlastnosti spjaté s trvanlivostí oděvu a rozbor jejich laboratorních zkoušení.

V experimentální část se zabývá tahovými vlastnostmi denimu a jejich hodnocení s ohledem na počet cyklů údržby v závislosti na jednotlivých parametrech denimu, jako je plošná hmotnost, tloušťka materiálu, materiálového složení apod. V závěrečné části přináší poznatky o kvalitách denimu a jeho změnách tahových vlastností po jednotlivých etapách údržby.

Tato bakalářská práce by mohla přinést zajímavé poznatky pro uživatele oděvních výrobků zhotovených z denimu, obzvlášť co se týče jeho kvality.

1 Teoretická část

1.1 Denim

Název denim pochází z francouzského „serge de Nimes“, tedy z francouzského města Nimes, odkud se dovážel původní materiál, pro výrobu klasických, dříve čistě pracovních kalhot. Autorem myšlenky byl Levi Strauss.

Levi Strauss pocházel původně z Bavorska a v roce 1847 emigroval se svou rodinou do New Yorku. Jeho rodina prodávala galanterní zboží, nepromokavé plátno, určené pro výrobu stanů a jiné další textilní zboží. On se však v 50. letech 19. století s obchodem přesunul do San Franciska, kde by mohl dobře vydělávat kvůli kalifornské zlaté horečce. Místní osadníci a zlatokopové zde potřebovali pracovní kalhoty, Levi Strauss je ušil z nepromokavého plátna, které jeho rodina prodávala.

O 20 let později finančně schopný Levi Strauss a krejčí z Nevady Jacob Davis spojili síly a nechali si společně ideu džínů patentovat. Krejčí Davis dával do namáhaných částí dělnických kalhot kovové nýty. Levi Strauss zase používal pro výrobu dělnických kalhot silnější denim a dával na ně svoje vlastní jméno, značku. [1]



Ilustrace 1: Levi Strauss [1]



Ilustrace 2: Jacob Davis [1]

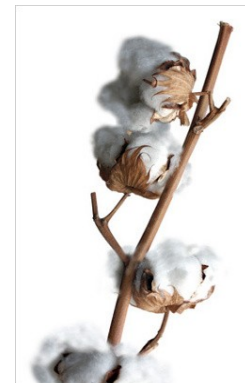
1.2 Výroba denimu

Denim je robustní bavlnářská tkanina tkaná v keprové vazbě, ve které útek prochází pod dvěma, nebo více osnovními nitěmi, právě to vytváří pro denim tak charakteristické diagonální žebrování. Dnes se tato tkanina nazývá též riflovina nebo džínovina. [2]

Hlavní surovinou pro výrobu denimu je bavlna. Bavlna patří mezi celulózová vlákna přírodního původu, jejichž podstatou je celulóza. Bavlněné vlákno je jednobuněčný

útvár, je to tenká stužka se zesílenými okraji, mírně stočená do šroubovice kolem své podélné osy. Její průřez má ledvinovitý tvar. Bavlněné vlákno se nachází v tobolkách slézovité rostliny bavlníku. Zimbabwe, Uzbekistán, Spojené státy, Egypt a Čína jsou hlavními pěstiteli a vývozci bavlny.

Po dozrání a sklizni bavlny je třeba bavlnu odzrnit, to se provádí na vyzrňovacích strojích, kde probíhá po několika cyklech oddělení semen od vláken bavlny. Odzrnná vlákna se třídí podle rozhodujících kritérií, kterými jsou čistota suroviny, zralost a délka. Delší vlákna jsou jemnější a relativně pevnější, z těch se vypřádají hodnotnější a jemnější příze. Denim je méně náročný na stejnoměrnost a hladkost příze, proto se pro jeho výrobu používají kratší vlákna okolo



Ilustrace 3: Bavlník [3]

26 mm o jemnosti cca 20 tex, která se vyrábí na bezvřetenových rotorových strojích. V nynější době se do přízí přidává 2 – 5% elastické příze v osnově. [2, 3, 4]



Ilustrace 4: Obarvená bavlna a přírodní indigo [4]

Před vlastním procesem tkaním je nutné nitě obarvit, protože denim je tkán v kontrastních barvách útkové a osnovní nitě (nejčastěji modrá osnova, bílý útek). Používají se dva druhy barviv, přírodní a syntetické. Syntetické barvivo nikdy nedosáhne takového účinku jako přírodní, není tak přirozené a šetrné k životnímu prostředí. Obvyklou barvou pro výrobu denimu je indigo. Indigo je sytě modré přírodní barvivo získávané z indigovníku, má velmi sytý odstín modří (dá se případně ředit) a ani po dlouhé době nebledne. Je ve vodě nerozpustné, čímž je mu propůjčena výborná odolnost vůči alkalické vyvářce. [5]

Denim je tkán v keprové vazbě. Keprová vazba se tká pomocí vačkového nebo listového prošlupního zařízení. Nejmenší střída vazby 3/3 (3 osnovní a 3 útkové niti). Kepry jsou osnovní nebo útkové podle toho, které vazné body ve střídě převládají. U keprů rozlišujeme také směr stoupání řádků na levý S nebo pravý Z. Tloušťkou nití a vazbou lze dosáhnout různých druhů denimu. [6]

1.3 Aplikované úpravy

Na základě stále se rozšiřujícího trhu oblečení pro volný čas byly vyvinuty speciální postupy úpravy oblečení. Kromě barvení hotového oblečení hrají dnes důležitou roli v módě další metody zpracování. Tyto metody byly vyvinuty jako reakce na rychle se měnící potřeby trhu a trendy. Při těchto metodách jsou části oblečení podrobeny úpravě praním, nebo mechanickým namáháním. Tím se změní struktura a povrch a zároveň je dosaženo měkkého, splývavého omaku. Také barva se tímto způsobem může změnit. Zde je nutno poukázat na celou řadu různých metod, jako např.: měkká konečná úprava (Rinse wash), bělení (White bleach), Laser designing, barvení a kombinace různých metod. Neexistují zde žádné standardy.

Tyto úpravy s sebou nesou též neblahý vliv na trvanlivostní užité vlastnosti. Praním, chemickými úpravami a mechanickým zatížením dochází k ztenčování a znehodnocování původního povrchu textilie, proto se aplikace těchto úprav může podepsat na konečných vlastnostech textilií.

Aplikované úpravy lze rozdělit na:

- suché procedury,
- mokré procedury,
- potisk materiálu.

1.3.1 Suché procesy aplikovaných úprav

Tyto procesy jsou závislé převážně na fyzickém a chemickém opotřebením povrchového barviva.

Ruční škrábání/ pískování

Účelem této metody je získat „opotřebovaný“ vzhled. Pro tuto úpravu se využívá smirkového papíru o různých jemnostech. Nejdůležitějším faktorem je zvolení správné hrubosti smirkového papíru v závislosti na síle a intenzitě oděru, pro získání kvalitních výsledků musí být síla tlaku jednotná. Sloučení upravených a neupravených ploch by mělo působit zcela přirozeně.

Mechanické pískování

Pískování je proces drhnutí oděvu foukáním stlačeného vzduchu smíchaným s velmi jemnými částicemi písku. Použitím této metody je získán velmi jednotný

výsledek, kterého nelze dosáhnout s jeho obdobou ručního škrábání. Nástřik může být proveden i přes šablonu, čímž se dosáhne dalšího speciálního efektu. [7]



Ilustrace 5: Mechanické pískování denimu [7]



Ilustrace 6: Džíny s pískovaným efektem [7]

Ostatní mechanické úpravy denimu

Speciálních efektů lze dosáhnout mnoha možnostmi. Optickými úpravami jednotlivých partií kartáčováním, brusným papírem, či dokonce docílit míst protržení jednotlivých partií ocelovým kartáčem. Individuální efekt může vzniknout postřikem jednotlivých partií bělicími prostředky, který chemicky odstraní barvivo z vláken materiálu. [8]

Konkurenční strategií pro vynalézání výhodnějších a kvalitnějších suchých úprav se ve své práci zabýval **Aravin Prince Periyasamy**. Rozsah džínových suchých úprav je velmi široký. Pouze inovativní výrobky budou moci otevřít nové obzory džínového průmyslu. K dosažení tohoto cíle je nezbytné investovat do dalšího výzkumu a vývoje. Globalizace otevřela dveře do soutěže na nejvyšší úrovni. Každé odvětví by se nyní měla produkovat produkty, které jsou nejlepší z hlediska kvality a ceny.

Hnací silou pro změny v suchých úpravách povrchů je potřeba konkurenční strategie. Je nezbytné zajistit krátké multifunkční úpravy, které mohou být použity současně. Inovativních a lepších výsledků je možné docílit díky použití různých typů džínových úprav současně. K dosažení tohoto cíle jsou oděvní výrobci povinni vytvořit futuristickou vizi a přijmout vhodná opatření k překonání problémů džínového zpracování.[9]

1.3.2 Mokr  procedury aplikovaných úprav

Parametry postupů se liší u ka    ho upravovatele a v ka    zemi. Pro tyto úpravy se pou  vaji pr myslov  pračky, kter  jsou pop   ad  speci ln  upraveny pro vyšší zatižení (např. pro metodu stone wash).

Enzyme wash/ enzymov  prání

Enzymy jsou proteiny, které mají schopnost tr    t molekuly celulózy katal zou. Tím dojde k rozpadu vlákna na povrchu tkaniny. Výsledkem je m kk  omak, hladk  povrch a matn  vzhled textilie. Enzymy jsou biologicky odbourateln  produkty a proto  etrn  k životnímu prostředí. Vzhledem k tomu, že tento proces není založen oděru, nepoškozuje vlákna tak, jako např. metoda stone wash. Tato metoda vyžaduje pou  it  speciálních zm kk ovadel, kter  by teoreticky měly d t d   n m delší životnost. [10]

Rinse wash

C  em této úpravy je, aby oděv z denimu byl nositeln  a p  ijemn . Při stavbě denimov  látky je aplikován škrob pro pos  len  osnovních nit . Tato látka je velmi tuh  a drsn  pro kůži. Aplikací této úpravy dosáhneme odstranění  lichty s amyl zami po dobu 10 minut za teploty 30 – 40 C. Je t m dosaženo p   ijemn ho, měkkého omaku za efektu tmavého denimu. [10]

Stone wash

Metoda stone wash, někdy označována jako enzyme wash je nejb    n     úpravou denimu, díky které dostane tak žádoucí „opot  rebovan  “ efekt. Zpravidla je pracováno s pemzou nebo s perlitem. Perlity jsou synteticky vyr b n  kameny. T m je materiál siln  namáhán a zdrs n n  plochy nebo okraje (jako např. kapsov  otvory, okraje, lemy) od  r ny. Doba úpravy je od 20 do 120 minut při teplotách od 40 C – 60 C. Množství kamen  je z visl  od požadovaného výsledného efektu, kameny m  j  taktéž zvy   ovat jemnost a pružnost jinak tuh  tkaniny. Tato metoda znamená pro oděvy extr m n  vysok  mechanick  a chemick  zatižení. [7,10,15]



Ilustrace 7: Efekt stone wash, pemza [10]

White bleach

Jedná se o metodu extrémního bělení, která se může opakovat i vícekrát a to za teploty 50°C po dobu 10 – 30 min při pH lázně 9 – 10. Dochází k silnému porušení vláken. Obzvlášť se musí dávat pozor při použití této metody u vláken, která obsahují elastan. Bělení probíhá pomocí manganistanu draselného. [10]

Sand wash

Zde je pracováno s přidanými malými kamínky. Převážně jsou to tuf (druh horniny ze sopečného popelu), popř. pemza (porézní sopečný kámen). Tím je svrchní látka a na ní se nacházející barvivo napadeno a rozrušeno. Touto metodou je docíleno mnoha malých vybělených bodových efektů. [10]

Cellulase wash

Celuláza je šetrná k životnímu prostředí ve srovnání s pemzy a kameny. Tím se snižuje procento škody na džínovině způsobené hrubým vlivem kamenů. Metoda pracuje na základě využití enzymů. Celuláza konzumuje celulózu (hlavní složku bavlny), váže se na exponované celulózy na vnější straně každého bavlněného vlákna a rozbíjí některé z molekulárních vazeb. Proces je přísně kontrolován tak, aby se pouze odbarvily částice uvolněné z povrchu, zatímco džínový základ z bavlněných vláken je ponechán beze změny.

Tato metoda zajišťuje stejný výsledek jako s použitím stone wash, pouze s minimálním množstvím vody, odpadů, času, hlasitosti a poškození stroje, právě proto je v poslední době tak žádoucí. [13]



Ilustrace 8: Některé vzhledy denimu po úpravě [12]

1.3.3 Potisk materiálu

Potisk materiálu je jedna z nejpoužívanějších úprav, která zlepšuje vzhled tkanin, zakrývá případné nedostatky a podléhá módním trendům.

Pigmentový tisk

Pigmentový tisk je jedním z nejvíce používaných tiskařských metod uplatňovaných na textil. V současné době se víc jak 50% textilií potiskuje touto technologií. Jeho výhodou je jednoduché použití, nízké výrobní náklady a univerzální použití na různých materiálech a směsích vláken. Mimo tyto výhody je jeden z hlavních problémů v pigmentovém tisku časová náročnost celkové přípravy.

Tiskací pasta obsahuje pigment, pojidlo, zahušťovadlo a ostatní přísady. Pro zlepšení užitečných vlastností pigmentového tisku se vyrábí celá řada přísad, jako jsou např. fixační prostředky pro výbornou stálost za mokra, změkčovadla pro lepší omak potištěných textilií.[18]

Laser designing/ úprava laserem

Úprava laserem je relativně nová metoda vytváření povrchových efektů. Jak je známo, laser je zdrojem energie, která může být zaměřena na požadované objekty, jejichž sílu a intenzitu lze snadno ovládat. Tímto je možné přenést některé návrhy na povrchy textilních materiálů změnou barvy materiálu. V tomto systému jsou počítačem řízené laserové paprsky používány pro změnu barvy materiálu tím, že zvolený a nařízený laserový paprsek na požadované vlnové délky a intenzity se aplikuje na různé textilní povrchy. Tento paprsek je řízen počítačovým programem, který může přenášet obrazy ve standardních formátech a je ovládán pomocí počítačového rozhraní, odrážející zrcadla a galvanometru, který tvoří optické clony.



Ilustrace 9: Laserem vytvořený vzor [14]

Projektová příprava navrhování laserovou metodou se provádí na počítači přenášení návrhu pomocí skenování. Laserové navržené vzorky mají dobrou stálost v ořezu za mokra i za sucha. Další z výhod laserového projektování je dobrá opakovatelnost vzorů. Kromě toho, laserové projekce nezahrnují žádné po-procedury, jako je sušení a fixace, tím se snižují výrobní náklady a časová náročnost. [11]

Arif Taner Ozguney ve své studii porovnával povrchové laserové metody navrhování a pigmentového tisku na kvalitu výrobků. Pigmentový tisk se používá pro projektování v textilním a oděvním sektoru. V této metodě jsou designy převedeny na látku ručně pomocí barviva. Pro tento pokus bylo použito 40 vzorků materiálu ze 100% bavlny o plošné hmotnosti 458 g/m². První polovina byla připravena pro pigmentový tisk, druhá pro tisk za pomoci laserového paprsku. Po tomto, bylo provedeno několik testů aplikace. Pevnost v tahu, pevnost v prodloužení a stálosti tvaru, byly porovnány v souladu s mezinárodními normami.

Bylo získáno, že metoda laserové projekce je 13,24 krát rychlejší než metoda pigmentového tisku, pokud jde o celkovou dobu aplikace návrhu na denim. Navíc, v metodě pigmentového tisku byla příprava časově náročná. Nebyl zjištěn žádný významný rozdíl mezi pevností v tahu u obou sad vzorků, byl tedy učiněn závěr, že ani u jedné z metod nedocházelo k odírání materiálu. Avšak použití laserového tisku je v mnoha ohledech výhodnější. [19]

1.4 Typy denimu

Tloušťkou nití a vazbou lze dosáhnout rozmanitých druhů denimu.

Flat denim (plochý denim)

Zde je účelně struktura vnějšího vzhledu materiálu speciálními postupy oslabena. K výrobě plochého denimu je využíváno louhovacích a protahovacích procesů, čímž vznikne čistý, lehce lesklý povrch. [8]

Stretch denim

U tohoto denimu se při tkaní přidávají k bavlně elastanové nitě. Příčný stretch je elastický do útkového směru, podélný stretch do osnovního směru. Pokud jsou elastanové nitě použity v obou směrech jedná se o tzv. bistretch. Varianta, která působí přírodním vzhledem vznikne, když bavlněná příze spirálově obalí elastanovou nit. Tento vysoce kvalitní, náročný a drahý Corespun-Strech-denim není od pohledu rozdílný od nestretchových materiálů ze 100% bavlny. [8]

Strip denim (pruhovaný denim)

Silně strukturované žebrování je speciálními variacemi nití zesílen. Tento pruhovaný efekt je konečnou úpravou ještě zintenzivněn.

Vintage denim (efekt zastaralého denimu)

Velmi rustikální materiál s žebrovanými prstencovými přízemi, které se svou konstrukcí a probarvením podobají prvotnímu denimu. Speciálními kartáčovacími postupy dostává typický obnošený vzhled.

Fishnet denim (sít'ovaný denim)

Tohoto efektu je dosaženo použitím žíhaných prstencových přízí v osnově a útku, které vyvolají sít'ovanou strukturu. Efekt může být zesílen kartáčovými postupy.

Dirty denim (špinavý denim)

Jednotlivé nitě, nebo celé plochy materiálu jsou obarveny hnědou barvou, což vede k požadovanému „špinavému“ vzhledu.

Shiny denim (lesklý denim)

Většinou směšová tkanina. Příměsí syntetických nití vznikne lesklá tkanina, která se při praní zanechává tmavá barva a dostává velmi lesklý vzhled. Tohoto efektu lze také docílit mercerací, která zvětší bavlněná vlákna a válečky kalandrovacího stroje vyhlazují džínový povrch. [8]



Ilustrace 10: Některé typy denimu [8]

1.5 Údržba a udržování textilních výrobků

Zákon stanovuje prodejci povinnost informovat spotřebitele o správné údržbě a ošetřování oděvních výrobků. Soubor pěti znaků jako symbolů pro údržbu a ošetřování textilních výrobků (vanička, trojúhelník, čtverec, žehlička a kruh) byl uznán v mezinárodním měřítku jako nejvhodnější sdělení o údržbě a ošetřování textilií. Těchto 5 symbolů údržby je chráněno ochranou známkou, jejíž vlastníkem je mezinárodní

sdužení **GINETEX**. Základní symboly jsou doplňovány přesnými údaji o způsobu zacházení (teplota praní, výběr bělicího prostředku, teplota žehlení, výběr rozpouštědla pro chemické čištění a způsob sušení). U všech symbolů je důležitý také přeškrtnutý znak, který informuje o zákazu použití uvedeného postupu. [20]

GINETEX (Groupement International d'Etiquetage pour L'Entretien des Textiles – Mezinárodní asociace pro označování textilu symboly ošetřování a údržby). Sdružení bylo založeno v roce 1963 a sídlí v Paříži. Ginetex drží práva k symbolům péče o textil. GINETEX má členy v těchto zemích: Belgie–Lucembursko, Česká republika, Finsko, Francie, Holandsko, Itálie, Německo, Portugalsko, Rakousko, Řecko, Slovinsko, Španělsko, Švýcarsko, Velká Británie.

Správcem pro ČR je dobrovolné sdružení **SOTEX** (Sdružení pro označování textilu, oděvů a kožedělných výrobků), jehož členy jsou: Asociace textilního, oděvního a kožedělného průmyslu (ATOK), Asociace prádelen a čistíren (APaČ), Sdružení obrany spotřebitelů (SOS) a Ecolab-hygiene, s.r.o. [20]

Činnost SOTEXu je zaměřena na:

- zajišťování a rozšiřování trvalého označování textilu, oděvů a kožedělných výrobků symboly ošetřování a údržby a prosazování této povinnosti do zákonné úpravy;
- koordinaci a vydávání pravidel pro označování;
- propagaci symbolů údržby v obchodě a mezi spotřebiteli;
- technickou normalizaci, týkající se údržby textilií;
- spolupráci se zahraničními a mezinárodními organizacemi obdobného zaměření;
- činnosti a realizaci projektů, zvyšujících úroveň trhu textilními, oděvními a kožedělnými výrobky v ČR a posilující dodržování zákonných norem a předpisů.

Symboly pro údržbu a ošetřování textilních výrobků obsahuje evropská norma **EN ISO 3758 Textile – Symboly pro ošetřování**.

Vanička znázorňuje obecný symbol pro určení způsobu praní. Takto označené výrobky se mohou prát ručně, které je znázorněno ponořenou rukou ve vaničce, nebo v

pračce s informací o maximální teplotě ve stupních Celsia a nejvyšším mechanickém působení (podtržená vanička znamená mírnější zacházení).

Žehlička jako obecný symbol pro žehlení je doplněna tečkami od jedné do tří, které určují nastavení teploty žehlení od 110 °C až po 200 °C.

Čtverec, obecný symbol pro sušení, je pro sušení v bubnové sušičce doplněný jednou nebo dvěma tečkami, čímž informuje o nastavení teploty sušení.

Trojúhelník je obecný symbol pro bělení. Takto označené výrobky se mohou bělit.

Kruh znázorňuje obecné označení pro profesionální čištění. Profesionální čištění je rozděleno na chemické a mokré čištění. Pro mokré čištění je doplněno o W. [20]



Ilustrace 11: Příklad kombinace symbolů údržby [11]

1.5.1 Piktogramy

Pro vyjádření informací o kvalitě textilních výrobků slouží piktogramy, které oznamují spotřebitelům důležité informace o kvalitě nabízených výrobků. Druhově nejrozsáhlejší a co do množství nejpočetnější skupinu textilních výrobků tvoří oděvy. Jednoduchým grafickým znázorněním se tedy prodejce i konečný spotřebitel dozví, pro jaký způsob vyvíjené aktivity podle šesti základních kategorií se oděv hodí. Základní kategorie: společenské oděvy, oděvy do zaměstnání a pracovní oděvy, oděvy pro volný čas, outdoor a sportovní oděvy, přičemž dvě posledně jmenované kategorie se člení na specifické aktivity.

Oděvy pro volný čas

Oděvy vhodné pro volný čas, ležérní, pohodlné oděvy užívané v domácnostech nebo vycházkové džínové oblečení a jiné oděvy sportovního charakteru z elastických materiálů. [20]



Ilustrace 12: Piktogram oděvu pro volný čas. [12]

1.5.2 Ošetření džínových výrobků

Při nákupu výrobku je nutno věnovat pozornost základním podmínkám údržby, které stanoví výrobce a jsou graficky znázorněny na etiketě nebo visačce každého výrobku. Při údržbě džínových výrobků je nutno mimo předepsané symboly ošetřování dodržovat následující postup:

- Nenamáčet džínové výrobky
- Džínové výrobky prát vždy samostatně.
- Používat prací prostředky pro praní barvených textilií, běžné prací prostředky ani jakékoliv bělicí prostředky se nedoporučují.
- Před praním je třeba výrobek obrátit na rubovou stranu, zapnout knoflíky a zdrhovadla.
- Po praní opakovaně vymáchat, aby byl prací prostředek dokonale odstraněn a nedocházelo ke vzniku map a skvrn.
- U džínových výrobků s obsahem elastanu používat vždy nižší teplotu žehlení.

1.6 Užité vlastnosti plošných textilií

Textilie, které jsou užívány jako oděvní materiály, musí splňovat určité požadavky, které jsou podstatné při uplatnění výrobků z nichž vyrobených pro spotřebitele během užívání, tyto vlastnosti nazýváme užité. Užité vlastnosti můžeme obecně rozdělit do několika skupin:

- estetické vlastnosti (vzhled oděvu),
- fyziologické vlastnosti (oděvní komfort),
- trvanlivost (životnost, možnost údržby),
- speciální požadavky (nepromokavost, nehořlavost). [17]

Studie autorů Osmuda Rahmana, Yan Jianga a Wing-sun Liua se zabývá hodnotícími kritérii džínsů. Cílem této studie bylo zkoumat funkční a estetické vlastnosti džínsů a jejich vnímání spotřebiteli. Aby bylo možné pochopit různé úvahy spotřebitelů byly poskytnuty informace při rozhodování o koupi. Napříč jednotlivými zeměmi byla pro tuto studii vybrána Čína a Kanada. Vzorek respondentů tvořilo 247 čínských žen a 380 kanadských žen. Výsledky ukazují, že čínští respondenti dávali přednost funkčním vlastnostem džín, zatímco jejich kanadské protějšky byly zaměřeny především na jejich estetickou hodnotu. Výsledky této studie poskytují přehled pro módní odborníky o budoucím návrhu a vývoji výrobku. Další výzkum na toto téma bylo doporučeno. [21]

1.6.1 Trvanlivost

Trvanlivost textilií lze chápat jako životnost výrobku a jeho schopnost odolávat postupnému opotřebení. Oděvy jsou vlivem údržby a užívání deformovány. Užíváním jsou textilie odírány, natahovány, různými způsoby ohýbány, působí na ně vnější vlivy jako je teplo, světlo, vlhko apod. Při jejich ačkoliv běžné úpravě (praní, sušení, čištění, žehlení apod.) dochází ke zřetelnému opotřebení, vlákna se uvolňují ze struktury textilie, materiál se ztenčuje a jejich trvanlivost rapidně klesá a s ní i estetické vlastnosti (např. postupná ztráta vybarvení, vznik lesku). Trvanlivost textilií je posuzována pomocí laboratorních zkoušek na jejichž základě se stanovuje jejich odolnost vůči poškození a opotřebení. [16, 17]

Důležité trvanlivostní vlastnosti :

- odolnost v oděru v ploše, hraně,
- tahové vlastnosti,
- stálobarevnost na světle,
- pružnost textilií a švů,
- odolnost proti žmolkování,
- odolnost proti zátrhovosti,

Možnost údržby, vlastnosti:

- rozměrová a tvarová stálost po praní, chemickém čištění, žehlení,
- stálosti vybarvení ve vodě, v chemickém čištění, při žehlení,
- odolnost vůči vyšším teplotám.

Denim je velmi pevná bavlnářská tkanina, který nemá sklony ke žmolkování, ani zátrhovosti. Vzhledem k vysokému namáhání při užívání je pro denim podstatná zejména pevnost v tahu, tažnost, odolnost vůči oděru, stálobarevnost a tvarová stálost po praní.

1.6.1.1 Odolnost v oděru v ploše

Oděr je agresivní narušení textilie. Oděr vzniká při tření ploch textilií, nebo stykem s jiným drsným povrchem. Tímto se narušují jednotlivá vlákna, která se odlamují a ucpávají póry textilie. Nejvyšším stupněm oděru se porušují vazné body a struktura textilie se rozpadá. Odolnost v oděru se zjišťuje na speciálních strojích různých konstrukcí a různými odíracími materiály. Nejznámějším a nejrozšířenějším přístrojem je typ Martindale. Dále to jsou oděry na přístrojích s rotačním, nebo vrtulkovým odíračem. Na zkušební vzorek se působí většinou krouživým pohybem se zatížením a udávají se hodnoty odolnosti v otáčkách. Zkoušení oděru může být provedeno v ploše, v hraně (přehybu) nebo v nahodilém směru. [23,24]

1. Oděr v ploše textilie pomocí rotačního odírače

Zkoušená textilie je upevněná na rotující hlavici a odírá se o brusný papír upevněný na přitlačné hlavici dle normy ČSN 80 0816. Tato hlavice vykonává dva pohyby: rotační podle vlastní osy a krouživý. Tím dochází k tomu, že kontakt s přitlačnou hlavici je zajištěn pouze v povrchu dotýkajících se čelistí. Měření se provádí na min pět kruhových vzorcích o průměru 115 mm, které je nutné předem zvážit. Na horní čelisti je upnut odírací materiál, většinou brusný papír s předepsanými zrnitostmi, tento papír se používá pro každý vzorek nový. Na odíracím zřízení je umístěno závaží dle plošné hmotnosti textilie. Zkoušený vzorek materiálu je upnut do spodní čelisti s požadovaným vyklenutím. Hodnotí se počet otáček do prodření prvního vazného bodu, nebo na základě hmotnostního úbytku materiálu. [22]

Výpočet se provádí podle vztahu: [1]

$$U = \frac{m_1 - m_2}{m_1} \cdot 100 \quad [\%]$$

kde: m_1 hmotnost vzorku před oděrem [kg]

m_2 hmotnost odřeného vzorku [kg]

U úbytek materiálu [%]

2. Oděr v ploše pomocí zařízení Martindale

Podléhá normě ČSN EN ISO 12947, část 1 – 4. Kruhový vzorek se v oděracím zkušebním stroji Martindale odírá při stanoveném zatížení o oděrací prostředek (tj. oděrací textilie – vlněná tkanina, o kterou je odírán zkušební vzorek) postupným pohybem. Držák vzorku, ve kterém je uložen vzorek nebo oděrací prostředek je volně otočný kolem své osy, kolmé k horizontální ploše vzorku. Zkušební přístroj se skládá ze základní desky, na které jsou umístěny oděrací stoly pohonný mechanismus, ten se skládá ze dvou vnějších pohonů a jednoho vnitřního pohonu .

Vzorek je vystaven namáhání oděrem po stanovený počet otáček . Počet otáček, které tvoří jeden kontrolní interval závisí na typu výrobku a metodě hodnocení. Je třeba zajistit, aby při odběru a přípravě vzorku byly vzorky vystaveny co nejnižšímu napětí v tahu, aby se zabránilo nesprávnému roztažení textilie. Odebírají se vždy min 3 vzorky, min 100 mm od krajů po celé ploše laboratorního vzorku. [22]

- **Metoda zjišťování poškození vzorku**

Zjišťuje se zkušební interval otáček při kterém dojde k poškození zkušebního vzorku. Zkouška se provádí bez přerušení do dosažení předvoleného počtu otáček. Po vyjmutí vzorku z přístroje se prohlíží celá plocha, zda nevykazuje známky poškození. Pokud nedošlo k poškození, proces se opakuje. Vzorek se prohlíží pomocí zvětšovacího zařízení.

U každého zkoušeného vzorku se zjistí interval, při kterém došlo k poškození. Z jednotlivých hodnot se vypočítá aritmetický průměr pro základní vazbu s neprovázanými nitěmi a pokud je nutné, hranice spolehlivosti průměrné hodnoty. [22]

- **Metoda zjišťování úbytku hmotnosti**

Úbytek hmotnosti zkušebního vzorku se zjišťuje při každém stanoveném počtu otáček, určeném podle počtu otáček, při kterém došlo k poškození vzorku. Po zastavení přístroje se vzorky vyjmou pinzetou z držáku vzorku a bez dotyku prstů je z obou stran vzorku měkkým kartáček odstraněn poškozený materiál. Zjišťuje se úbytek hmotnosti s přesností na 1 mg jako rozdíl mezi hmotností zkušebního vzorku před zkouškou a hmotností vzorku po zkoušce. Z úbytku hmotnosti zkušebních vzorků zkoušených při stejném počtu otáček je vypočítán aritmetický průměr, relativní hranice spolehlivosti a variační koeficient s přesností na 0,1%. [22]

- **Metoda hodnocení změny vzhledu**

Odolnost plošné textilie vůči oděru se zjišťuje ohodnocením změny vzhledu. Podle očekávaného počtu otáček nutných k dosažení předepsané změny vzhledu zkušební vzorku je nastaven interval otáček. Vzhled vzorku je hodnocen po každém zkušebním intervalu otáček porovnáním s etalony.

Zkušební vzorky, upevněné na oděracích stolech se vyjmou ze stroje a ohodnotí se změna povrchu. Pokud nedošlo k předepsané změně vzhledu, interval otáček se opakuje. Pro každý zkušební vzorek je samostatně zaznamenáván výsledek, tj. počet otáček, při kterém předepsaný vzhled povrchu ještě nebyl zpozorován. Takto je stanoven zkušební interval otáček, ve kterém došlo ke změně vzhledu povrchu vzorku. Vyhodnocení probíhá pomocí výpočtu aritmetického průměru a pokud je nutné, hranice spolehlivosti průměrné hodnoty. [22]



Ilustrace 14: Porovnání s etalony[23]



Ilustrace 13: Stroj MARTINDALE[24]

3. Oděr v ploše pomocí vrtulkového odírače

Tato metoda podléhá normě ČSN 80 0833. Vzorek materiálu o známé hmotnosti se zpracovává ve volném, neupraveném stavu tak, že uvnitř zkušební komory přístroje je poháněn vrtulkou po kruhové oběžné dráze, přičemž opakovaně naráží na odírací obložení. Současně je vystaven ohýbání, tření, nárazům, stlačování, napínání a dalším mechanickým vlivům. Po stanovené době se zjistí hmotnost pracovního vzorku a vypočítá se úbytek hmotnosti v %. [22]

1.6.1.2 Tahové vlastnosti

Mezi tahové vlastnosti lze zařadit pevnost v tahu a tažnost textilií a švů a odolnost proti posuvu nití ve švu. Pevnost a tažnost plošných textilií je ovlivněna konstrukčními parametry, mechanickými vlastnostmi, stálostí, odolností a ostatními vlastnostmi plošných textilií. [24]

Stanovení tahových vlastností

Zkouška spočívá ve stanovení pevnosti a tažnosti při přetrhu zkušebního vzorku plošné textilie a stanovených rozměrech, která podléhá normě ČSN EN ISO 13934. Tato norma má dvě části, zjišťování maximální síly pomocí metody Strip a Grab. Metoda Strip je tahová zkouška pro tkaniny, kdy v horní a dolní čelisti zkušebního stroje upnut vzorek v celé své šířce. Metoda Grab je tahová zkouška, kdy vzorek je upnut pouze uprostřed zkoušeného vzorku a zkoušejí se mechanické vlastnosti plošných textilií. [22]

- **Metoda Strip**

Zkušební vzorek plošné textilie o stanovených rozměrech je napínán při konstantní rychlosti do přetržení. Zaznamenává se max síla a tažnost při max síle a na základě požadavku síla při přetrhu a tažnost při přetrhu. Výsledkem je aritmetický průměr hodnot maximální síly v Newtonech, aritmetický průměr tažnosti při maximální síle a to pro každý zkoušený směr. [22]

- **Metoda Grab**

Zkušební vzorek plošné textilie upnutý ve středové části v čelistech stanovených rozměrů je napínán při konstantní rychlosti do přetržení. Zaznamenává se maximální síla. Výsledkem je aritmetický průměr hodnot maximální síly v Newtonech pro každý zkoušený směr. [22]

1. Pevnost v tahu textilií a švů

Nejběžněji stanovovanou fyzikálně mechanickou veličinou je pevnost. Pevnost je také nejdůležitější vlastnost z hlediska bezpečnostních charakteristik. Zkouška je založena v silovém působení na zkoušený vzorek až do jeho přetržení, zaznamenaná síla se udává v jednotkách N. Zásada spočívá v tom, aby byly namáhány nitě jedné soustavy, tj. v jednom směru, zkouší se tedy zvlášť pro osnovu a pro útek. [24]

Teoretická pevnost švu je max dosažitelná pevnost švu, která je vyjádřena jako jednorozměrná funkce pevnosti nitě ve smyčce a počtu vázaných bodů dané délky švu. [25]

Lze ji vyjádřit pomocí vztahu: [2]

$$F_s = F_{NS} * n * \varphi * b \quad [N]$$

kde: F_{NS} ... pevnost nitě ve smyčce [N]

n hustota stehů [mm^{-1}]

b šířka vzorku [mm]

φ koeficient počtu nosných stehových řádků

2. Tažnost textilií a švů

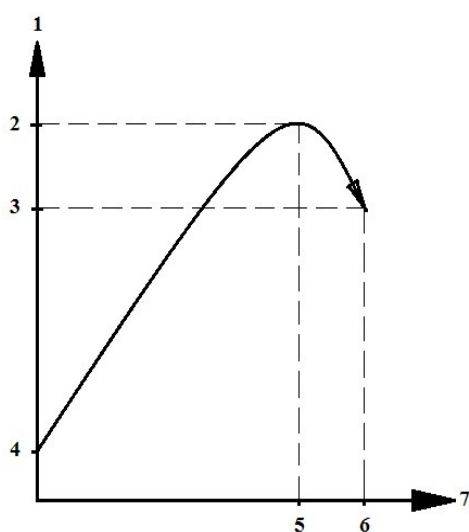
Tažnost je definována jako poměr maximálního prodloužení zkušebního vzorku do přetrhu k jeho výchozí délce. Stanovení tažnosti spočívá ve statickém zatěžování zkoušeného vzorku silou do okamžiku přetrhu. Zaznamenává se maximální vzdálenost čelistí. [23]

Tažnost se vypočítá pomocí vztahu: [3]

$$\varepsilon = \frac{L_1 - L_0}{L_0} \cdot 100 \quad [\%] \quad \text{kde: } L_1 \text{ max. Vzdálenost čelistí do přetrhu [m]}$$

$$L_0 \text{ původní vzdálenost čelistí [m]}$$

Tahová křivka:



- 1 – Síla
- 2 – Maximální síla
- 3 – Síla do přetrhu
- 4 – Předpětí
- 5 – Tažnost při max síle
- 6 – Tažnost při přetrhu
- 7 – Tažnost

Ilustrace 15: Příklad průběhu křivky síla – tažnost [22]

3. Dotržení plošných textilií

Je dáno evropskou normou EN ISO 13937, která stanovuje metody pro zjišťování síly potřebné k dotržení plošných textilií. Ve svých částech popisuje metodu s použitím balistického kyvadla a dále metody s použitím přístrojů pro zkoušení tahových vlastností. [22]

- **Metoda balistického kyvadla**

Tato metoda je vhodná zejména pro tkaniny. Síla potřebná k pokračování předem provedeného zářezu do plošné textilie se zjistí měřením práce potřebné k dotržení plošné textilie do stanovené vzdálenosti. Přístroj se skládá z kyvadla se svorkou, která je souosá s pevnou svorkou, když je kyvadlo v horní, výchozí poloze s max potenciální energií. Vzorek je upevněn do svorek a dotrhávání se zahájí provedením zářezu mezi svorkami. Kyvadlo se pak uvolní a vzorek se dotrhává při pohybu pohyblivé svorky směrem od pevné svorky. Měří se síla při dotržení v N. [22]

- **Metoda s využitím trhacího zařízení**

Zkušební vzorek se upne do svorek trhacího zkušebního stroje, je tažen ve směru nastřížení tak, aby se textilie trhala. Zaznamenaná se síla potřebná k zvětšení nástřihu na stanovenou vzdálenost. Síla při dotržení se vypočítá z vrcholů síly na grafickém záznamu nebo pomocí elektronického zařízení. Výsledkem je průměrná síla nutná k dotržení kolmo k osnově a kolmo k útku v N. Pro tuto zkoušku lze použít různých tvarů vzorků: vzorky ve tvaru ramen,

vzorky ve tvaru dvou křídel,

vzorky ve tvaru jazýčku.

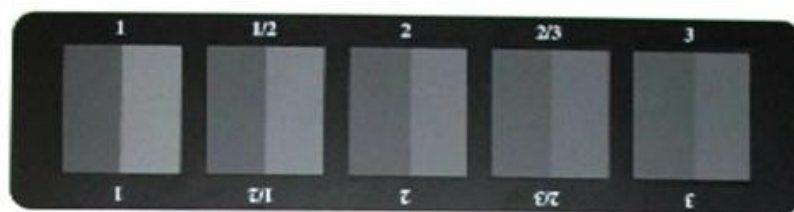
4. Posuv nití ve švu

Posuvnost nití ve švu je způsobena příčným namáháním švu a spadá pod normu ČSN 80 0842. Metoda spočívá ve stanovení posuvu jedné soustavy nití tkaniny po druhé soustavě nití, který vzniká vlivem roztažné síly působící kolmo ke směru švu. Vzorky se odebírají z jednoho kusu tkaniny a to alespoň 5 vzorků v příčném směru a 5 vzorků ze směru podélného o rozměrech 100x300 mm. Je třeba dbát na to, aby nitě z obou směrů jednoho vzorku nebyly pokračováním vzorku předcházejícího. [22]

Vzorky jsou podrobeny působení tažné síly trhačního stroje a to 25, 50, 100, 150, 200 N při rychlosti posuvu 50 mm*min. Po přetrhu se změří posuvnost nití s přesností na 0,5 mm. Výsledkem je aritmetický průměr posuvnosti nití ve švu vypočítaný pro každý směr z pěti vzorků. [22]

1.6.1.3 Stálobarevnost

Stálobarevností se rozumí schopnost materiálu odolávat změnám odstínů vybarvení proti působení nejrůznějších vlivů, nejen při výrobě, ale i při praktickém užívání. K hodnocení změny odstínu se využívá šedá stupnice dle normy ČSN EN 20105. Tato šedá stupnice je přesně kalorimetricky stanovena rozdílnou světlostí šedých stupňů. Při hodnocení změny odstínu se porovnává viditelný barevný rozdíl mezi původním vzorkem a zkoušeným vzorkem se šedou stupnicí. Stálobarevnost lze hodnotit v domácím a komerčním praní, v potu, v otěru dle normy EN ISO 105 a jejích částí. [22]



Ilustrace 16: Šedá stupnice pro hodnocení změny odstínu[24]

1. Stálobarevnost v domácím a komerčním praní

Tato metoda určená pro zjišťování odolnosti barvy textilií všech druhů vůči postupům domácího nebo komerčního praní. Zkušební vzorek textilie spojený se stanovenou doprovodnou tkaninou se vypere, vymáchá a usuší. Zkušební vzorky se perou za příslušných podmínek teploty, alkality, bělení a oděracího účinku. Oděracího účinku se dosáhne přidáním vhodného množství ocelových kuliček do prací lázně. Změna odstínu zkušebního vzorku se hodnotí porovnáním se šedou stupnicí.[22]

2. Stálobarevnost v potu

Stálobarevnost v potu se stanoví metodou pro zjišťování odolnosti barvy textilií všech druhů a všech forem vůči účinku lidského potu. Zkušební vzorky textilie v kontaktu s doprovodnými tkaninami se zpracovávají ve dvou roztocích obsahujících histidin (přírodní aminokyselina obsažená v proteinech), odvodní se a vloží mezi dvě

destičky zkušebního zařízení pod stanoveným tlakem. Po usušení se hodnotí změna odstínu pomocí šedé stupnice. [22]

3. Stálobarevnost v otěru

Tato metoda zkoušení slouží pro zjišťování odolnosti barvy textilií všech druhů plošných textilií. Vzorek se upevní dle jeho velikosti upínacími prostředky na zkušební podložku s otíracím zkušebním palcem, nebo do zkušebního zařízení s využitím střídavě otáčivého pohybu. Zkušební vzorky se otírají bavlněnou suchou tkaninou a mokrou otírací tkaninou. Zkouška se hodnotí porovnáním s šedou stupnicí pro hodnocení zapouštění dle normy ISO 105 při vhodném osvětlení.

Hodnotit lze také odolnost vybarvení vůči současnému působení otěru a organických rozpouštědel, jaké se užívají při odstraňování skvrn, tj. při použití lokálního ručního detašování. Zkušební vzorek zkoušeného textilního materiálu se otírá bavlněnou otírací tkaninou napuštěnou rozpouštědlem. Změna odstínu zkušební vzorku a zapouštění bavlněné otírací tkaniny se hodnotí podle šedých stupnic. [22]

1.6.1.4 Změny rozměrů

Zkoušky pro změnu rozměrů se provádí pro celou řadu výrobků. Jedná se o textilie určené na oděvy, bytový textil, hračky a další. U těchto zkoušek nás zajímá, jak se textilie nebo výrobek změní po údržbovém cyklu, který může být jak praní, tak i chemické čištění, ale také jen namočení, nebo po žehlení či propaření. Důvodů, proč výrobek podstoupí zmíněný proces, může být několik - odstranění nečistot, odstranění technologických pomocných přípravků, konfekční zpracování a v neposlední řadě pro stanovení symbolů údržby na výrobku. Zkouškou se sleduje změna rozměru oproti původnímu vzorku a vyhodnocuje se vhodnost použití zvoleného postupu. Změny rozměrů zjišťujeme například po praní pračky, po žehlení apod. Přípravu a odběr vzorků pro měření plošných textilií při zjišťování změn rozměrů stanovuje mezinárodní norma ISO 3759. [22]

1. Změny rozměrů po praní v pračce

Stanovení změn rozměrů po praní v pračce stanovuje norma ČSN EN 25077. Zkušební vzorek je klimatizován ve specifikovaném normálním ovzduší a měřen před působením příslušných postupů praní a sušení. Po usušení, klimatizování a opětném

měření vzorku se vypočítá změna rozměrů. Průměrné hodnoty změn rozměrů zvlášť pro směr podélný a příčný se vypočítají podle ISO 3759. [22]

2. Změny rozměrů po žehlení

Metodou se zjišťuje změna rozměrů v % plošných textilií ve směru podélném a příčném na základě zjištění původních rozměrů pracovního vzorku a rozměrů po jeho vyžehlení. Tato metoda podléhá normě ČSN 80 0823. [22]

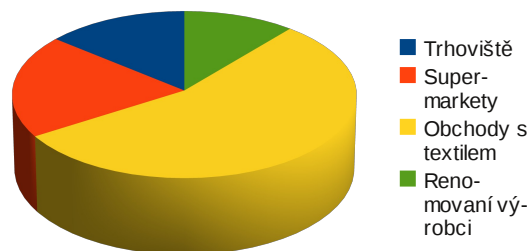
2 Experimentální část

Cílem experimentální části bylo navrhnutí a zrealizování experimentu pro hodnocení trvanlivostních vlastností zástupců denimu s ohledem na zvolené podmínky údržby. Vybrané vzorky denimu byly namáhány běžným praním a sušením. Zkouška byla zvolena na základě odpovědí respondentů z vypracovaného dotazníku, testovány byly tahové vlastnosti vzorků vybraných druhů denimu. Po provedení zkoušek bylo vyhotovené hodnocení a porovnání vzorků mezi sebou. Na základě získaných výsledků z experimentu bylo provedeno posouzení vlivu údržby na trvanlivostní vlastnosti oděvních materiálů z denimu po 0, 4 a po 8 cyklech praní.

2.1 Vyhodnocení dotazníku

Pro zjištění názorů z širšího okolí co se týče údržby a trvanlivosti výrobků z denimu byl použit dotazník na toto téma (příloha A), jehož se zúčastnilo celkem 34 respondentů, 65% žen 35% mužů nejčastěji ve věku 21 až 50 let, kteří zodpověděli, že kalhoty vyrobené z denimu nosí často. V dotazníku byla největší pozornost věnována otázkám o údržbě a trvanlivosti džínových kalhot. K získání potřebných dat byla zvolena metoda elektronického dotazování.

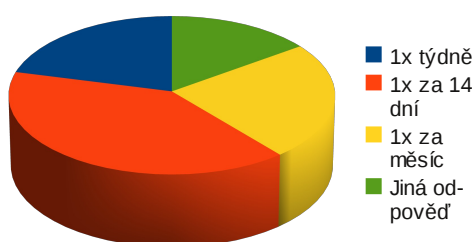
Na dotaz, zda-li se kupující věnují při výběru džínových kalhot jejich kvalitě, odpovědělo zhruba 48% respondentů, že ano. Z toho vyplývá, že téměř polovině osob není lhostejné, jaké kalhoty si kupují a očekávají, že kvalitní kalhoty jim déle vydrží. Vzhledem k zažitému předsudku, že čím dražší kalhoty, od specializovaného



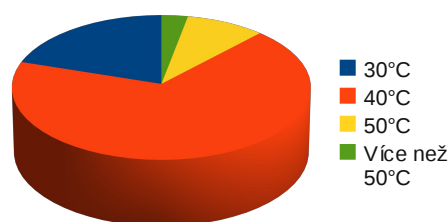
Graf 2.1: Kde džíny nakupujete?

výrobce, tím lepší kvalita, byla položena navazující otázka: „Kde džínové kalhoty nakupujete?“ Na tento dotaz odpovědělo 14% otázaných, že kalhoty kupují výhradně na trzích, 20% odpovědělo, že džínové kalhoty nakupují v supermarketech, vzhledem k jejich snadné dostupnosti. 55% respondentů uvedlo, že své džíny nakupují ve specializovaných obchodech s textilem a 11% vyhledává k nákupu džínů renomované výrobce.

Další část dotazníku byla zaměřena na otázky týkající se údržby kalhot vyrobených z denimu. Důležitým dotazem, vzhledem k celkovému tématu průzkumu, bylo zjistit jak uživatelé často své džíny průměrně perou. Většina džínových kalhot je vyrobených ze směsi bavlny a syntetických látek, výrobci je ve většině případů doporučeno prát kalhoty vyrobené z denimu na 40°C. Je jasné, že uživatelé perou kalhoty dle jejich míry užívání a zašpinění, tak odpovědělo 15% z nich. Přesto na dotaz: „Jak často průměrně perete používané džínové kalhoty?“, nejvíce respondentů odpovědělo, že perou průměrně jedenkrát za 14 dní, 24% uživatelů pere džíny jedenkrát za měsíc a 21% jedenkrát za týden, z čehož 68% respondentů kalhoty pere na 40°C, 20% na 30°C, hlavně ze strachu ztráty svých rozměrů, 9% pere na 50°C a 3% uživatelů na teplotu více jak 50°C. Co se týče další údržby, džíny žehlí 43% uživatelů na střední teplotu, tedy maximální teplotu žehlící plochy 150°C.

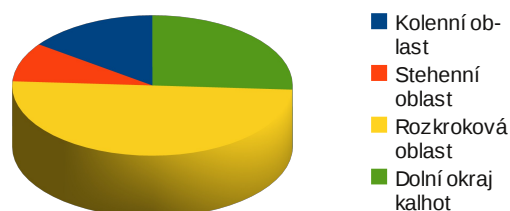


Graf 2.2: Jak často perete používané džíny?



Graf 2.3: Na kolik °C perete džíny?

Druhou polovinu dotazníku tvořily otázky zaměřené na trvanlivostní problémy související s častým praním. Dle názoru respondentů bývají často prané kalhoty nejvíce náchylné k prodření a změně odstínu. Na dotaz, zda-li u jejich džínů došlo někdy k poškození materiálu protržením uvedlo 82% uživatelů, že ano. K úplné destrukci vazby materiálu a k přetržení vláken uvedlo 50% dotázaných, že dochází v oblasti rozkroku, což je zdůvodněno největším namáháním, třením materiálů o sebe při chůzi. 26% respondentů uvedlo, že je to dolní okraj kalhot, kde dochází nejvíce k roztržení, toto je důvodem nesprávné volby délky kalhot a jejich častému tření o zem. Dále pak 15% uvedlo, že k roztržení kalhot dochází v oblasti kolen a z 9% v oblasti steh, což je dáno napínáním materiálu zejména při sedání.


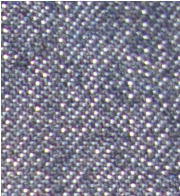





Graf 2.4: Na kterém místech Vám dochází nejčastěji k protržení kalhot?

Z celkového dotazníku vyplývá, že džíny jsou velice oblíbeným a častým zbožím, který vlastní v šatníku většina populace, velkému množství osob záleží na tom, jaké džíny si kupují a upřednostňují kvalitu před jejich cenou. Uživatelé kalhot vyrobených z denimu mají pocit, že údržba má veliký vliv na trvanlivost jejich kalhot.

2.2 Charakteristika použitých materiálů na experiment

Pro hodnocení trvanlivostních vlastností bylo v experimentu použito 5 druhů vzorků denimu různého složení, tloušťky a plošné hmotnosti.

Vzorek č.	1	2	3	4	5
					
Materiálové složení	100% CO	55% CO 40% PL 5% Lycra	64% CO 34% PL 2% Lycra	100% CO	98% CO 2% Lycra
Plošná hmotnost [g/m²]	400	346	214	272	320
Tloušťka [mm]	1,21	0,67	0,48	0,84	1,06
Vazba	Kepr 1/3-S	Kepr 1/2-Z	Kepr 1/4-Z	Kepr 1/2-S	Kepr 1/2-S
Osnova:					
Dostava [nití/10cm]	310	260	590	270	290
Konstrukce nití	1x skané zákrut S	1x skané zákrut Z	1x skané zákrut S	1x skané zákrut S	1x skané zákrut S
Jemnost [tex]	57,48	42,71	84,25	40,31	38,91
Útek:					
Dostava [nití/10cm]	170	180	220	190	230
Konstrukce nití	1x skané zákrut S	multifil	multifil	1x skané zákrut Z	1x skané zákrut Z
Jemnost [tex]	29,52	39,67	51,34	31,09	36,21

Tabulka 1: Analýza použitých druhů denimu

2.3 Postup experimentu

Cílem experimentu bylo zjistit jak velký vliv má údržba denimu na jeho trvanlivost. Jako zkoušená vlastnost byla vybrána **pevnost** a **tažnost**. Do experimentu bylo zahrnuto 5 druhů denimu, různého materiálového složení, různé plošné hmotnosti a různé tloušťky. Tyto materiály byly rozděleny do tří skupin:

1. sada - vzorky materiálů bez cyklu praní
2. sada - vzorky materiálů po 4 cyklech praní
3. sada - vzorky materiálů po 8 cyklech praní

Prvním cílem bylo podrobit vzorky materiálů cyklům údržby dle normy ČSN EN ISO 6330 (80 0821) – Postupy domácího praní a sušení pro zkoušení textilií. Tato mezinárodní norma stanoví postupy domácího praní a sušení pro zkoušení textilií. Postupy jsou vhodné pro plošné textilie, které jsou podrobovány vhodným kombinacím pracích a sušících postupů. Zkušební vzorek se pere v automatické pračce a suší podle stanovených postupů. [22]

Výrobce materiálů uvedl, že všechny typy použitých vzorků je vhodné prát na 40°C a žehlit za nízké teploty, tedy maximální teplota žehlicí plochy 110°C. První sada vzorků byla ponechána bez jakékoliv údržby. Druhá sada byla vystavena 4 cyklům praním, po každém praní následovalo sušení ve visící poloze a žehlení dle doporučené teploty žehlicí plochy. Třetí sada vzorků byla prána, sušena a žehlena celkem 8-krát.

Pro měření pevnosti a tažnosti materiálu byl použit trhací stroj Testometric. Zkušební vzorek se vloží do upínací čelisti nejprve do horní pohyblivé a poté do spodní čelisti s předem nastavenou upínací délkou 200 mm. Trhací stroj se spustí konstantní rychlostí zkoušení 100 mm/min, s nastaveným předpětím 5 N a zpětnou rychlostí 500 mm/min. Vzorek se prodlužuje až do doby první deformace – přetrhu. Po přetrhu se horní čelist vrátí do původní pozice a zkušební vzorek je odebrán a vložen nový.

Tento proces je zaznamenáván do softwaru winTestTM, který naměřené hodnoty v závislosti použité síly na ose y a prodloužení na ose x zkušebního vzorku zapisuje a vykresluje do křivek. Naměřená data se uloží do editorů a programu Excel, který následně znázorňuje naměřené hodnoty v pracovních nebo tahových křivkách, ve směru osy x a y. Nastavený software vypočítá směrodatnou odchylku, variační koeficient, dolní a horní koeficient, určí minimální, průměrné a maximální hodnoty z naměřených hodnot. Dále se pracuje pouze s průměrnou hodnotou, nejvyšší pevností a tažností ve směru osy y v grafech pro každý zkoušený vzorek.

Vzorky musí být před odběrem klimatizované podle ČSN EN ISO 139 (80 0056) a nesmí být poškozené. Ke každé zkoušce byly použity 3 vzorky zvlášť ve směru osnovy a zvlášť ve směru útku o délce 300 mm a šíři 60 mm, z každé strany bylo vypáráno 5 mm na výsledný pracovní vzorek o šířce 50 mm. Zkouška probíhala v klimatizované místnosti. Teplota okolí 22°C, relativní vlhkost vzduchu 65%.

Podmínky měření:

Upínací délka: 200,000 mm
 Šířka vzorku: 50,000 mm
 Rychlost zkoušky: 100,000 mm/min
 Předpětí zkoušeného materiálu: 5,000 N

2.4 Vyhodnocení naměřených dat

Bylo provedeno proměření 5 odlišných typů zkušebních vzorků denimu (kapitola 2.2). Pro vyhodnocení dat byly vytvořeny tabulky a grafy, které charakterizují vliv jednotlivých vybraných konstrukčních parametrů na pevnost a tažnost denimu. U provedených měření byla vybrána průměrná hodnota, která vyjadřuje sečtení všech výsledků a vydělení počtem měření. Toto je provedeno pro měření vzorků ve směru osnovy i útku na trhačím stroji. (Tabulka 2). Pro přesnější zhodnocení závislosti na dostavě a jemnosti zkušebních vzorků, byly použity průměrné hodnoty zvlášť pro osnovu a zvlášť pro útek. (Viz příloha C)

V příloze B jsou vloženy data s grafy z jednotlivých měření.

č. vzorku	Celková pevnost [N]			Celková tažnost [%]		
	0 praní	4 praní	8 praní	0 praní	4 praní	8 praní
1	753,358	667,738	618,405	21,214	18,231	20,678
2	1017,500	1005,475	920,125	39,344	40,503	35,348
3	819,713	746,134	714,750	27,327	28,321	27,642
4	565,508	503,086	487,750	19,739	19,076	16,464
5	783,525	760,233	725,918	25,911	23,580	23,278

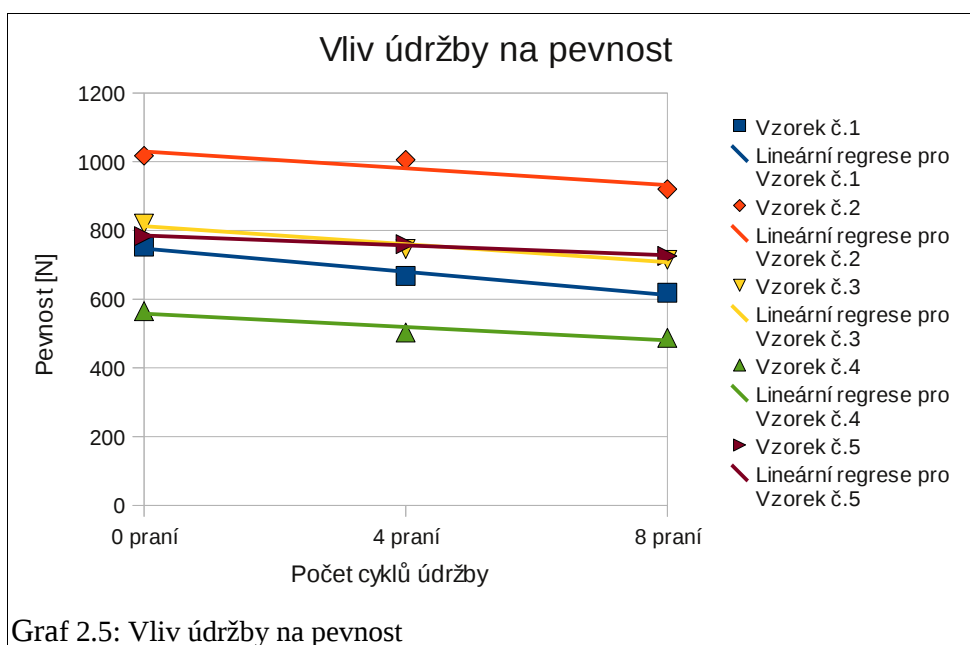
Tabulka 2: Naměřené průměrné hodnoty

2.4.1 Vliv údržby na pevnost

Pro posouzení vlivu údržby bylo použito střední hodnoty celkové pevnosti materiálů (Tabulka 2) pro vzorky 1, 2, 3, 4 a 5 (Tabulka 1) tyto hodnoty byly porovnány s jednotlivými počty cyklů údržby.

Číslo vzorku	0 praní Pevnost [N]	4 praní Pevnost [N]	8 praní Pevnost [N]
1	763,358	667,738	618,405
2	1017,500	1005,475	920,125
3	819,712	746,134	714,750
4	565,508	503,086	487,750
5	783,525	760,233	725,918

Tabulka 3: Vliv údržby na pevnost



Popis grafu:

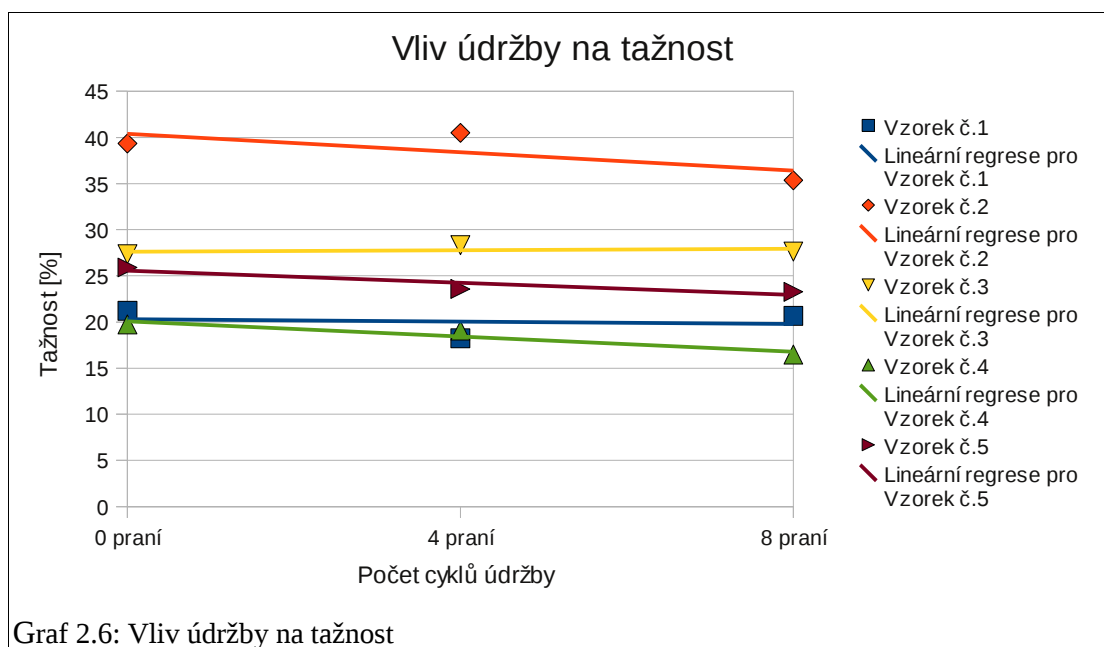
Z grafu je patrný jasný pokles pevnosti se stoupajícím počtem cyklů údržby pro každý zkušební vzorek. Nejlépe zde dopadl vzorek číslo 2, který vykazoval nejvyšší pevnost. Nejméně radikální pokles pevnosti, v souvislosti s narůstajícími cykly údržby, se projevil u vzorku s číslem 5. Nejnižší průměrnou pevnost materiálu vykázal vzorek s číslem 4.

2.4.2 Vliv údržby na tažnost

V tabulce 4 jsou zaznamenány data celkové průměrné tažnosti všech druhů materiálů (*Tabulka 1*) v závislosti na jednotlivé etapy údržby.

Číslo vzorku	0 praní Pevnost [N]	4 praní Pevnost [N]	8 praní Pevnost [N]
1	21,214	18,231	20,678
2	39,344	40,503	35,348
3	27,327	28,321	27,642
4	19,739	19,076	16,464
5	25,911	23,58	23,278

Tabulka 4: Vliv údržby na tažnost



Popis grafu:

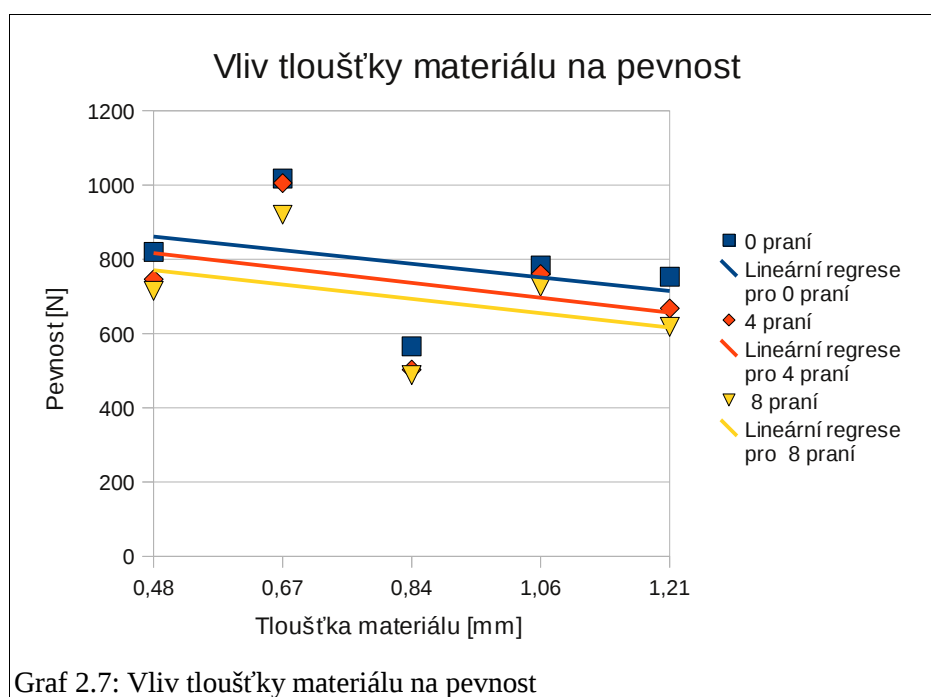
V grafu 2.6 je zaznamenán vliv údržby na změny v tažnosti jednotlivých zkušebních vzorků. U vzorku s číslem 2 a 4 je znatelný pokles tažnosti materiálu se stoupajícími etapami údržby. U vzorků 1, 3 a 5 nejeví údržba zásadní vliv na změny tažnosti materiálu.

2.4.3 Vliv tloušťky materiálu na pevnost

V tabulce číslo 5 bylo provedeno sledování tloušťky vzorků na jejich celkovou pevnost.

Číslo vzorku	Tloušťka [mm]	0 praní Pevnost [N]	4 praní Pevnost [N]	8 praní Pevnost [N]
1	1,21	753,358	667,738	618,405
2	0,67	1017,5	1005,475	920,125
3	0,48	819,713	746,134	714,75
4	0,84	565,508	503,086	487,75
5	1,06	783,525	760,233	725,918

Tabulka 5: Vliv tloušťky materiálu na pevnost



Graf 2.7: Vliv tloušťky materiálu na pevnost

Popis grafu:

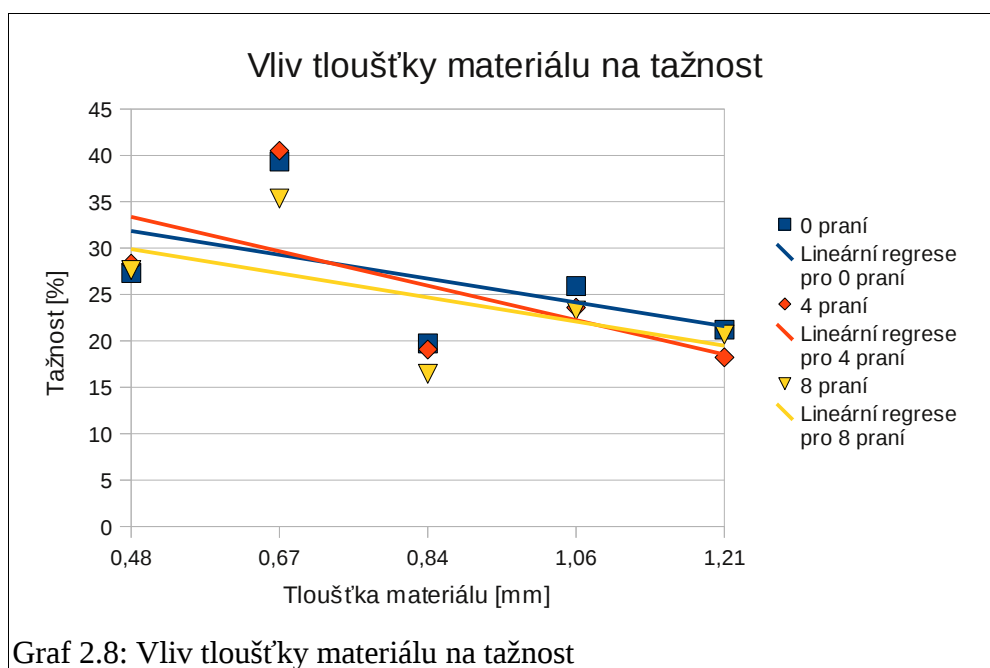
Z grafu vychází zajímavý fakt, že pevnost vzorků v závislosti na jejich tloušťce viditelně klesá. Tloušťka materiálu tedy není zásadní pro pevnost materiálu. Nejvyšší pevnost (Tabulka 5) projevil vzorek číslo 2 o tloušťce 0,67 mm, naopak nejnižší pevnost má vzorek s tloušťkou materiálu 0,84, tedy vzorek číslo 4.

2.4.4 Vliv tloušťky materiálu na jejich tažnost

V tabulce číslo 7 bylo provedeno sledování tloušťky vzorků na jejich celkovou tažnost po 0, 4 a 8 etapách praní.

Číslo vzorku	Tloušťka [mm]	0 praní Pevnost [N]	4 praní Pevnost [N]	8 praní Pevnost [N]
1	1,21	21,214	18,231	20,678
2	0,67	39,344	40,503	35,348
3	0,48	27,327	28,321	27,642
4	0,84	19,739	19,076	16,464
5	1,06	25,911	23,58	23,278

Tabulka 6: Vliv tloušťky materiálu na tažnost



Graf 2.8: Vliv tloušťky materiálu na tažnost

Popis grafu:

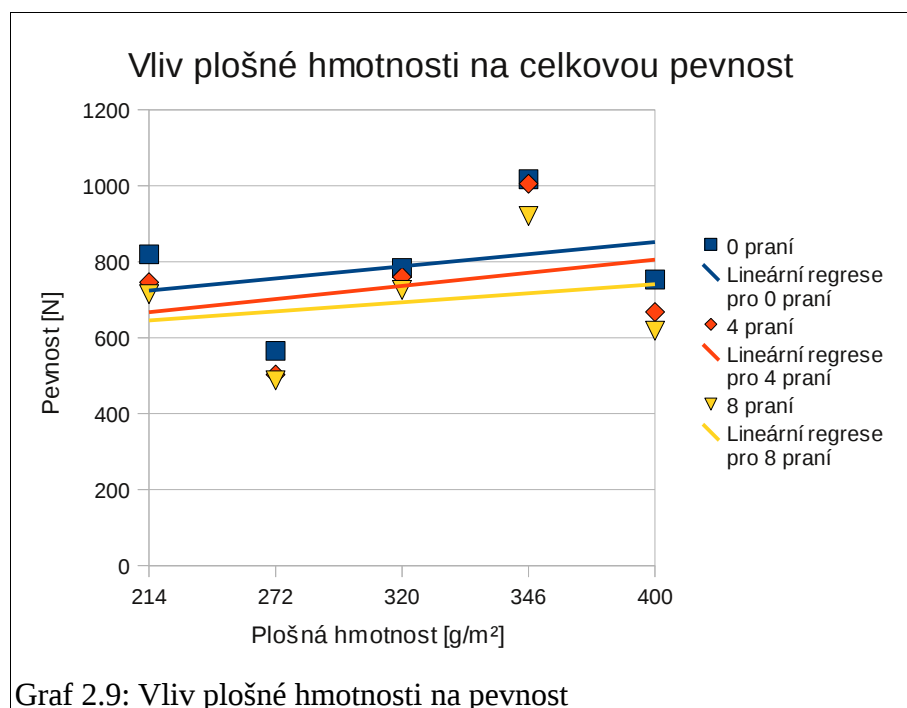
Graf prokázal, že v tomto případě zvolených vzorků, tažnost materiálu klesala se zvyšující se tloušťkou materiálu. Zde hrálo jistě důležitou roli materiálové složení zkušebních vzorků (Tabulka 1), vzorky bez obsahu, nebo s nízkým obsahem elastických vláken vykazovaly nejnížší tažnost, v tomto případě vzorek s číslem 1 a 4.

2.4.5 Vliv plošné hmotnosti na pevnost materiálu

V tabulce číslo 3 je uvedena závislost plošné hmotnosti jednotlivých zkušebních vzorků denimu na jejich celkové pevnosti.

Číslo vzorku	Plošná hmotnost [mm]	0 praní Pevnost [N]	4 praní Pevnost [N]	8 praní Pevnost [N]
1	400	753,358	667,738	618,405
2	346	1017,500	1005,475	920,125
3	214	819,713	746,134	714,750
4	272	565,508	503,086	487,750
5	320	783,525	760,233	725,918

Tabulka 7: Vliv plošné hmotnosti na pevnost



Popis grafu:

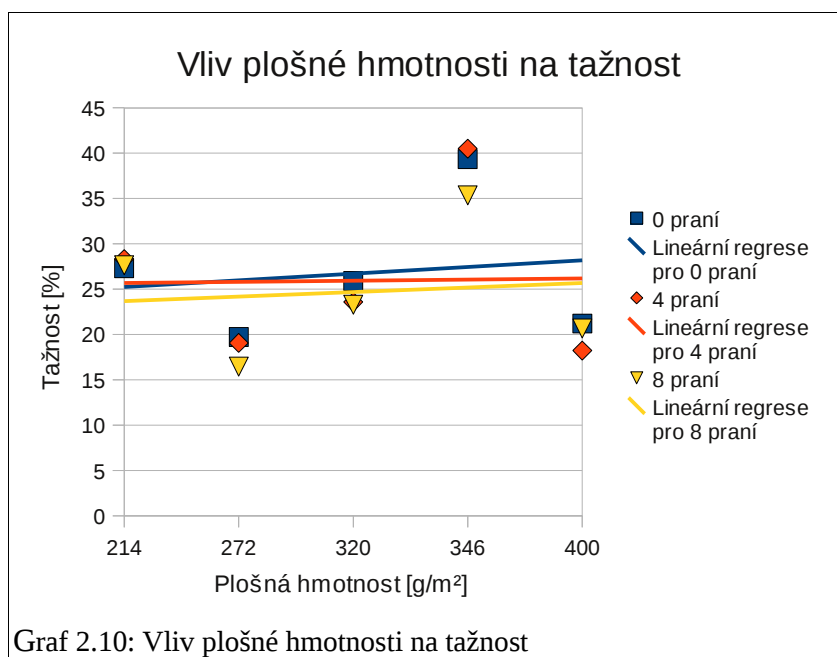
V tomto případě pevnost vzorků se zvyšující se plošnou hmotností narůstá i přes uskutečněné řady údržby. Plošná hmotnost, mimo jiné, hraje zásadní roli v celkové pevnosti zkušebních vzorků materiálů denimu. Nejvyšší pevnost prokázal vzorek s plošnou hmotností 346 g/m², vzorek číslo 2. V grafu 2.9 je také jasné, že vzorky denimu ze 100% bavlny projevily nižší pevnost, než vzorky s příměsí jiných vláken.

2.4.6 Vliv plošné hmotnosti na tažnost materiálu

V tabulce číslo 8 je uvedena závislost plošné hmotnosti jednotlivých zkušebních vzorků denimu na jejich celkovou tažnost s narůstajícími cykly údržby.

Číslo vzorku	Plošná hmotnost [mm]	0 praní Pevnost [N]	4 praní Pevnost [N]	8 praní Pevnost [N]
1	400	21,214	18,231	20,678
2	346	39,344	40,503	35,348
3	214	27,327	28,321	27,642
4	272	19,739	19,076	16,464
5	320	25,911	23,580	23,278

Tabulka 8: Vliv plošné hmotnosti na tažnost



Popis grafu:

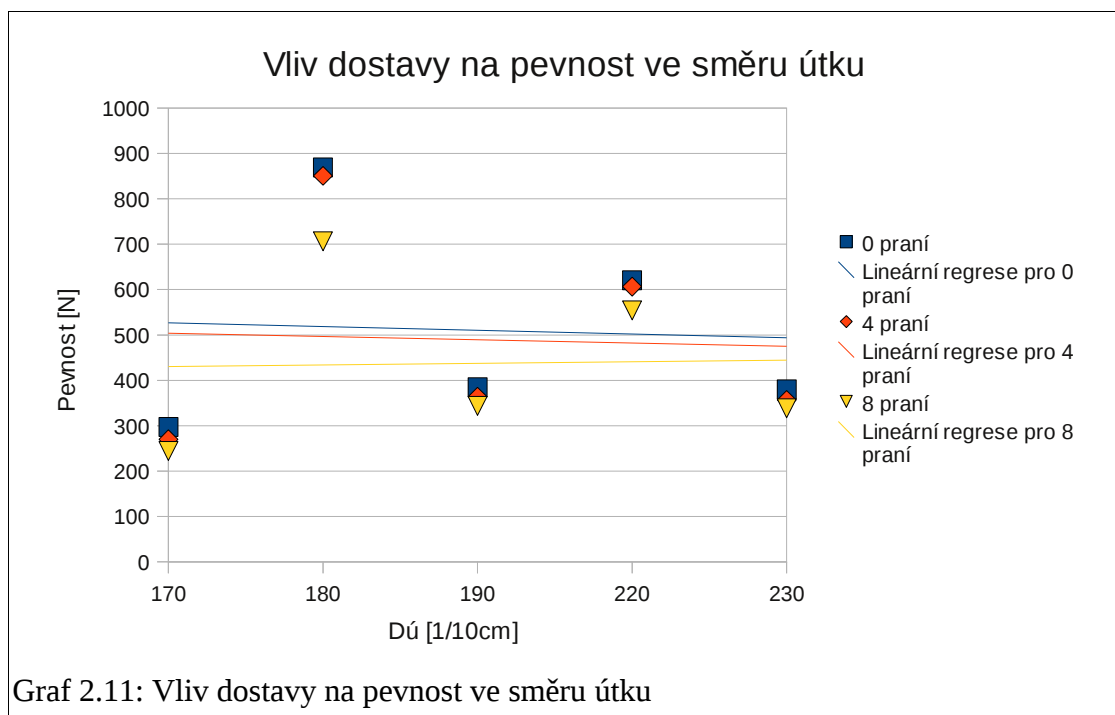
Graf 2.10 neproказuje nijak radikální změny co se týče působení plošné hmotnosti vzorků na jejich celkovou tažnost. Tažnost sice stoupá se zvyšující se plošnou hmotností, ale ne výrazně. Na tento jev má největší podíl materiálové složení jednotlivých zkušebních vzorků (Tabulka 1). Nejvíce tažný je vzorek s číslem 2 o plošné hmotnosti 346 g/m², nejmenší tažnost projevil vzorek s číslem 4.

2.4.7 Vliv dostavy na pevnost ve směru útku

V tabulce číslo 9 bylo provedeno sledování vlivu dostavy jednotlivých vzorků denimu na pevnost při trhání ve směru útku po 0, 4 a 8 cyklech údržby. Naměřené hodnoty viz příloha C.

Číslo vzorku	Dů [1/10 cm]	0 praní Pevnost [N]	4 praní Pevnost [N]	8 praní Pevnost [N]
1	170	297,365	270,125	244,560
2	180	869,150	850,600	706,400
3	220	620,650	606,367	554,100
4	190	384,615	363,870	343,550
5	230	380,150	356,565	338,085

Tabulka 9: Vliv dostavy na pevnost ve směru útku



Popis grafu:

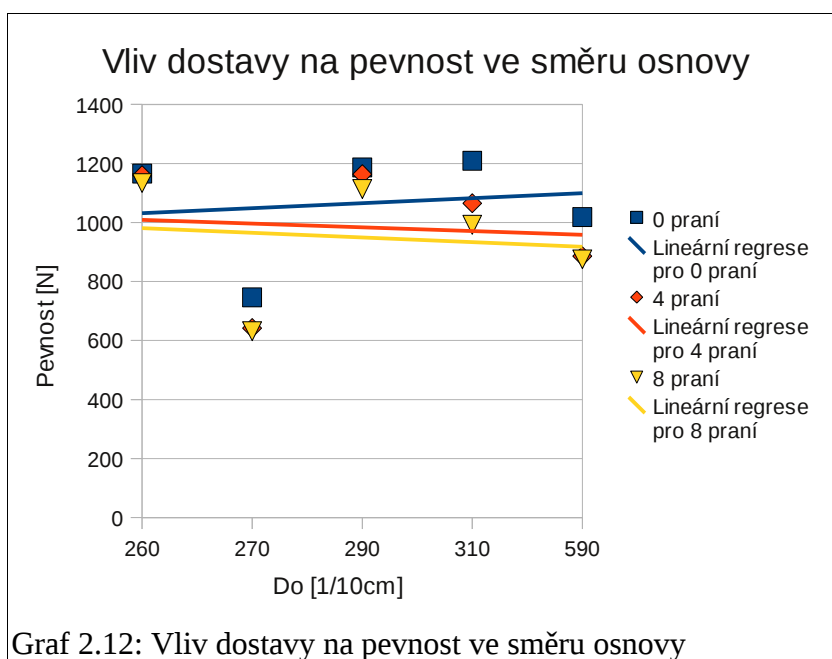
Z grafu je patrné, že pevnost se zvyšující se dostavou a počtem cyklů praní ve směru útku velice mírně klesá. Nejvyšší pevnost je zaznamenána u vzorku s číslem 2 a dostavou 180/10 cm. Druhou nejvyšší pevnost vykazuje vzorek s číslem 3 a dostavou 220/10 cm. Nejnižší pevnost prokázal vzorek číslo 1 s dostavou 170 nití/10cm. Z grafu vychází, že dostava ve směru útku nemá zásadní vliv na pevnost.

2.4.8 Vliv dostavy na pevnost ve směru osnovy

V tabulce číslo 10 je zaznamenáno sledování vlivu dostavy 260, 270, 290, 310 a 590 nití/10cm ve směru osnovy na pevnost vzorků při trhání osnovních nití. Porovnání pevnosti bylo provedeno pro 3 sady vzorků po 0, 4 a 8 cyklech údržby.

Číslo vzorku	Do [1/10 cm]	0 praní Pevnost [N]	4 praní Pevnost [N]	8 praní Pevnost [N]
1	310	1209,350	1065,350	992,250
2	260	1165,850	1160,350	1133,85
3	590	1018,775	885,900	875,400
4	270	746,400	642,300	631,950
5	290	1186,900	1163,9	1113,750

Tabulka 10: Vliv dostavy na pevnost ve směru osnovy



Graf 2.12: Vliv dostavy na pevnost ve směru osnovy

Popis grafu:

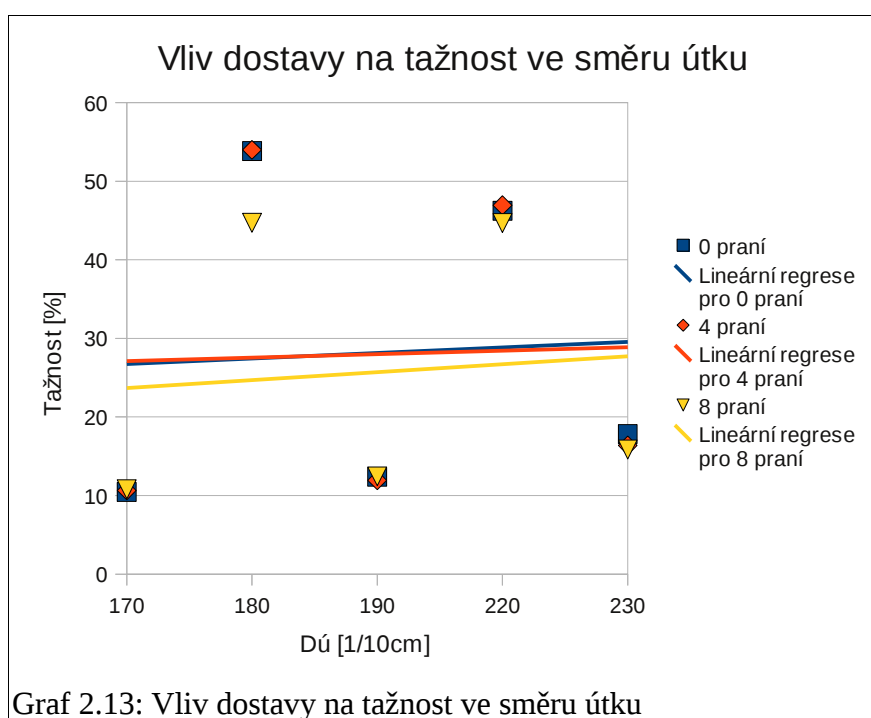
Graf 2.12 znázorňuje pokles pevnosti v závislosti na zvyšujícím se počtem nití ve směru osnovy po 4. a 8. cyklu údržby, vzorky s 0 cykly údržby vykazovaly opačný jev. Nejvyšší pevnost má vzorek číslo 1 s dostavou osnovních 310 nití na 10 cm. Nejnižší pevnost vykázal vzorek s dostavou osnovních nití 270 na 10 cm, vzorek s číslem 4. Tyto dva vzorky materiálu jsou shodně ze 100% bavlny, může být tedy zřejmé, že rozdíl v pevnosti může mít na vině právě hustota dostavy ve směru osnovy.

2.4.9 Vliv dostavy na tažnost ve směru útku

V tabulce číslo 11 bylo provedeno sledování vlivu dostavy jednotlivých vzorků denimu na tažnost při trhání ve směru útku po 0, 4 a 8 cyklech údržby. Naměřené hodnoty viz příloha C.

Číslo vzorku	Dů [1/10 cm]	0 praní Pevnost [N]	4 praní Pevnost [N]	8 praní Pevnost [N]
1	170	10,542	10,639	10,798
2	180	53,828	53,992	44,717
3	220	46,230	46,941	44,663
4	190	12,373	11,935	12,435
5	230	17,803	16,371	15,845

Tabulka 11: Vliv dostavy na tažnost ve směru útku



Popis grafu:

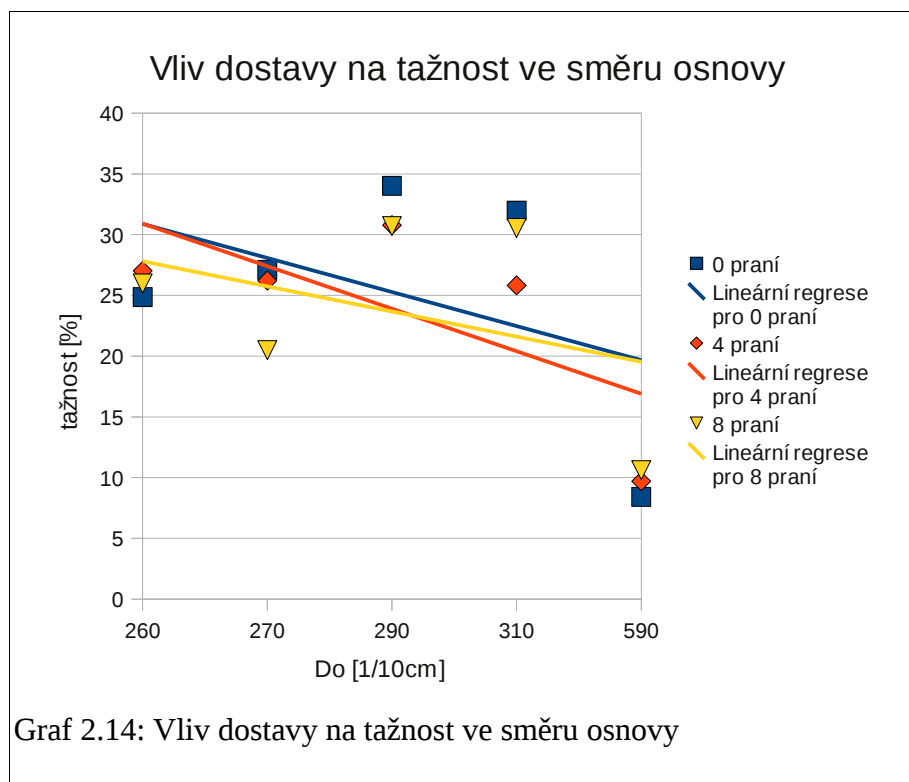
Z tohoto grafu je znatelný nárůst tažnosti jednotlivých vzorků se stoupajícím počtem nití v útku. Zde je vzorek s největší tažností s číslem 2. Nejnížší tažnost se objevila u vzorku s číslem 1. Zde je jasné, že nejnížší tažnost mají vzorky zkušebních vzorků s číslem 1 a 4, tedy vzorky za 100%.

2.4.10 Vliv dostavy na tažnost ve směru osnovy

V tabulce číslo 12 je zaznamenáno sledování vlivu dostavy ve směru osnovy na tažnost vzorků při trhání osnovních nití. Porovnání pevnosti bylo provedeno pro 3 sady vzorků po 0, 4 a 8 cyklech údržby.

Číslo vzorku	Do [1/10 cm]	0 praní Pevnost [N]	4 praní Pevnost [N]	8 praní Pevnost [N]
1	310	31,976	25,823	30,558
2	260	24,860	27,013	25,978
3	590	8,424	9,700	10,621
4	270	27,105	26,217	20,493
5	290	34,019	30,788	30,710

Tabulka 12: Vliv dostavy na tažnost ve směru osnovy



Popis grafu:

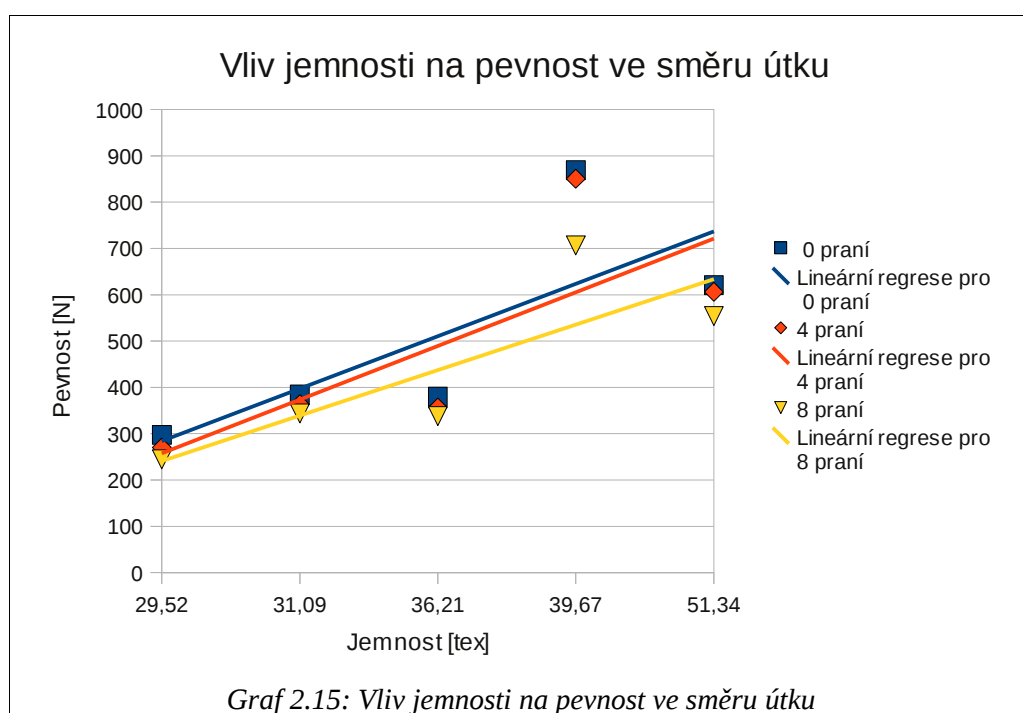
Z grafu číslo 2.14 je znát, že tažnost po 0 a 4 cyklech údržby, společně se zvyšujícím se počtem osnovních nití v dostavě, klesala. Po 8 cyklu údržby se u většiny případů opět zvýšila. U vzorků 1 a 5 tažnost po 4 cyklech údržby klesala, avšak po 8 cyklu opět stoupla. Vzorek s dostavou 590 nití/10cm s číslem 3 vykazoval nárůst tažnosti souvisle se zvyšujícím se počtem cyklů údržby.

2.4.11 Vliv jemnosti na pevnost ve směru útku

V tabulce číslo 13 je zaznamenáno sledování vlivu jemnosti útkových nití na pevnost vzorků při trhání ve směru útku. Porovnání pevnosti bylo provedeno pro 3 sady vzorků po 0, 4 a 8 cyklech údržby.

Číslo vzorku	Jemnost [tex]	0 praní Pevnost [N]	4 praní Pevnost [N]	8 praní Pevnost [N]
1	29,52	297,365	270,125	244,560
2	39,67	869,150	850,600	706,400
3	51,34	620,650	606,367	554,100
4	31,09	384,615	363,870	343,550
5	36,21	380,150	356,565	338,085

Tabulka 13: Vliv jemnosti na pevnost ve směru útku



Popis grafu:

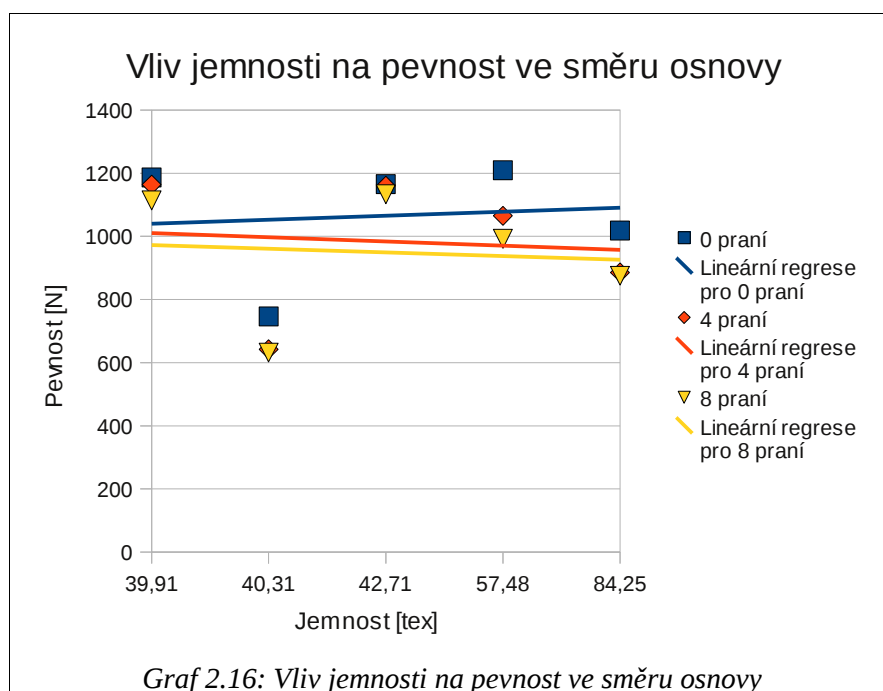
V grafu je patrná rostoucí pevnost v závislosti na jemnosti útkových nití. Nejvyšší pevnost prokázal materiál s jemností 39,67 tex, tedy vzorek číslo 2. Nejnižší pevnost se projevila v závislosti na jemnosti útkových nití u vzorku s číslem 1. Vzorky číslo 4 a 5 vykazují velmi podobnou pevnost materiálu v závislosti na jemnosti útkových přízí.

2.4.12 Vliv jemnosti na pevnost ve směru osnovy

V tabulce číslo 14 je zaznamenáno sledování vlivu jemnosti osnovních nití na pevnost vzorků při trhání ve směru osnovy. Porovnání pevnosti bylo provedeno pro 3 sady vzorků po 0, 4 a 8 cyklech údržby.

Číslo vzorku	Jemnost [tex]	0 praní Pevnost [N]	4 praní Pevnost [N]	8 praní Pevnost [N]
1	57,48	1209,350	1065,350	992,250
2	42,71	1165,850	1160,350	1133,85
3	84,25	1018,775	885,900	875,400
4	40,31	746,400	642,300	631,950
5	39,91	1186,900	1163,9	1113,750

Tabulka 14: Vliv jemnosti na pevnost ve směru osnovy



Popis grafu:

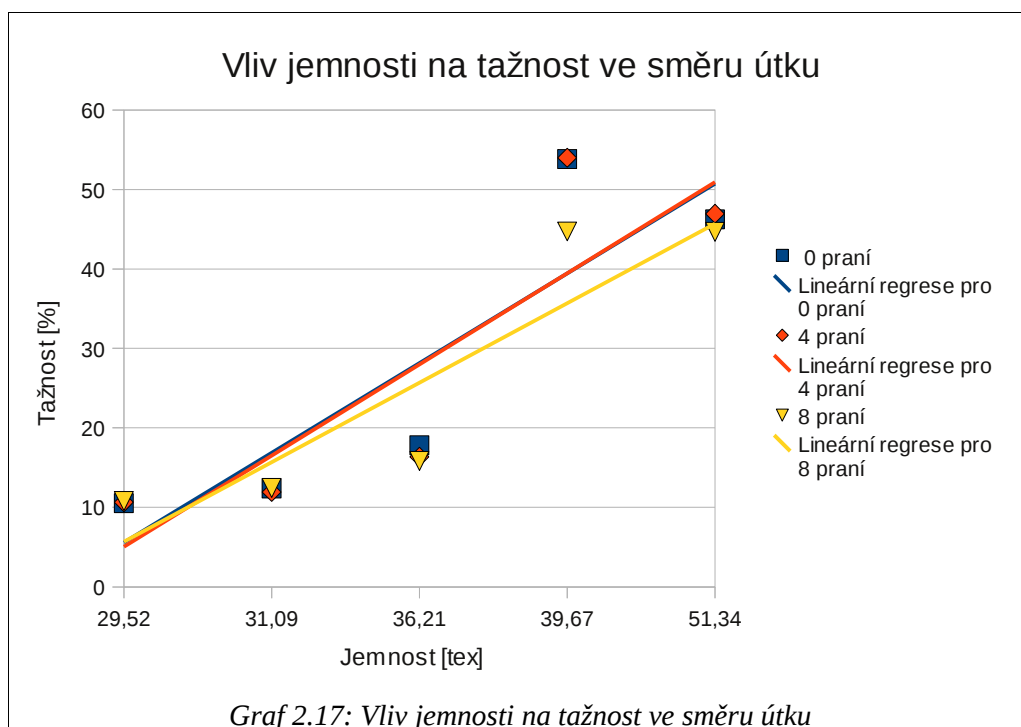
V grafu 2.20 je znatelná takřka neměnná závislost jemnosti osnovních nití na pevnost ve směru osnovy. Z grafu též plyne, že jemnost osnovních nití nemá zásadní vliv na pevnost materiálu ve směru osnovy. Nejnížší pevnost se projevila u vzorku s číslem 4 s jemností osnovních nití 40,31 tex.

2.4.13 Vliv jemnosti na tažnost ve směru útku

V tabulce číslo 15 je zaznamenáno sledování vlivu jemnosti útkových nití na tažnost vzorků při trhání ve směru útku. Porovnání pevnosti bylo provedeno pro 3 sady vzorků po 0, 4 a 8 cyklech údržby.

Číslo vzorku	Jemnost [tex]	0 praní Pevnost [N]	4 praní Pevnost [N]	8 praní Pevnost [N]
1	29,52	10,542	10,639	10,798
2	39,67	53,828	53,992	44,717
3	51,34	46,230	46,941	44,663
4	31,09	12,373	11,935	12,435
5	36,21	17,803	16,371	15,845

Tabulka 15: Vliv jemnosti na tažnost ve směru útku



Graf 2.17: Vliv jemnosti na tažnost ve směru útku

Popis grafu:

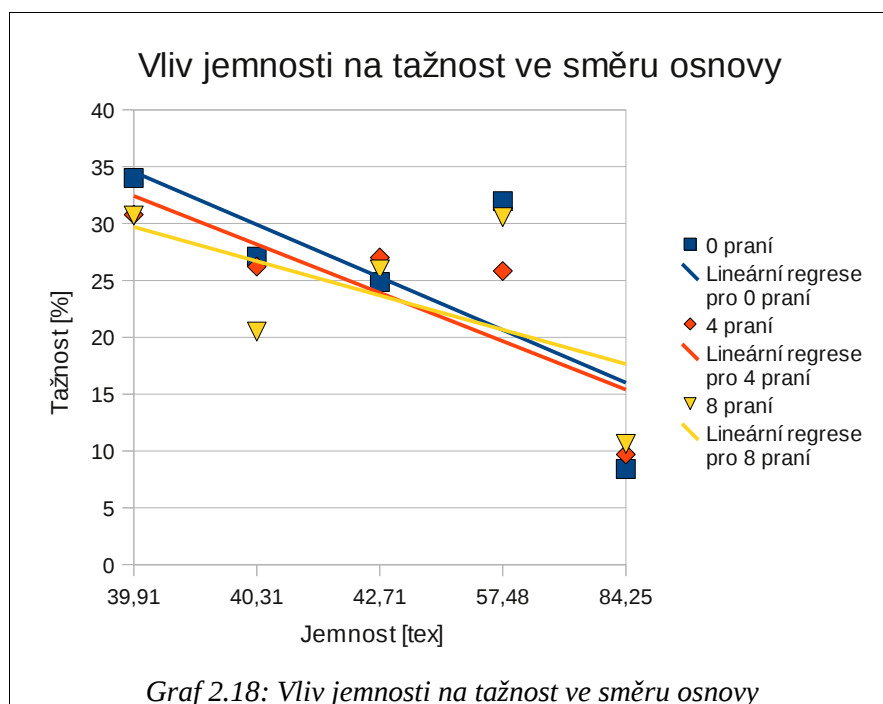
Se zvyšující se jemností útkových nití velmi znatelně stoupá tažnost jednotlivých zkušebních vzorků ve směru útku, tento jev je způsoben příměsí elastických vláken v materiálovém složení útkových nití. Vzorky s číslem 1 a 4 s obsahem 100% bavlny v materiálovém složení nevykazují žádné změny tažnosti v závislosti na jemnosti útkových nití.

2.4.14 Vliv jemnosti na tažnost ve směru osnovy

V tabulce číslo 16 je zaznamenáno sledování vlivu jemnosti osnovních nití na tažnost vzorků při trhání ve směru osnovy. Porovnání pevnosti bylo provedeno pro 3 sady vzorků po 0, 4 a 8 cyklech údržby.

Číslo vzorku	Jemnost [tex]	0 praní Pevnost [N]	4 praní Pevnost [N]	8 praní Pevnost [N]
1	57,48	31,976	25,823	30,558
2	42,71	24,860	27,013	25,978
3	84,25	8,424	9,700	10,621
4	40,31	27,105	26,217	20,493
5	39,91	34,019	30,788	30,710

Tabulka 16: Vliv jemnosti na tažnost ve směru osnovy



Graf 2.18: Vliv jemnosti na tažnost ve směru osnovy

Popis grafu:

Zde je jasný pokles tažnosti se zvyšující se jemností osnovních nití při trhání ve směru osnovy. Nejnížší tažnost v závislosti na jemnost osnovních nití projevil vzorek s číslem 3, toto je dáno materiálovým složením osnovních nití vzorku. Nejvyšší tažnost má v této závislosti vzorek číslo 5.

2.5 Celkové vyhodnocení experimentální části

Celkem bylo provedeno 30 zkoušek, které byly rozděleny do třech skupin. První skupina materiálů testovala trvanlivostní vlastnosti vzorků denimu bez jakékoliv údržby, druhá skupina prezentovala změny, které nastanou u stejných druhů denimu po 4 cyklech údržby, třetí skupina poukazovala na změny, které se dostaví až po 8 etapách údržby. Na testy byly vybrány vzorky denimu s různým složením, s rozdílnou plošnou hmotností, odlišnou tloušťkou a v keprové vazbě. Tyto vzorky byly vystaveny různým počtům cyklů údržby, která spočívala v praní, sušení a žehlení vzorků, které se řídilo doporučením výrobce. Pro otestování trvanlivostních vlastností oděvních materiálů z denimu byly vybrány tahové vlastnosti, tedy hodnocení pevnosti a tažnosti materiálů. Jednotlivé sady vzorků byly testovány ve směru osnovy i ve směru útku.

Pro objektivní vyhodnocení celkových vlastností denimu byl proveden výpočet průměrné pevnosti materiálu z hodnot naměřených pro pevnost útku a osnovy. Totéž bylo provedeno i pro zjištění celkové tažnosti jednotlivých zkušebních vzorků.

Jako první a základní parametr byl zjišťován vliv údržby na celkovou pevnost jednotlivých vzorků denimu. Již z prvního pohledu bylo patrné, že pevnost denimu po stoupajícím počtu praní zřetelně klesá (*Graf 2.7*). Nejvyšší pevnost projevil vzorek s číslem 2, zde poklesla pevnost od nepraného vzorku k 8 cyklům údržby o 20%. Druhá nejvyšší pevnost byla naměřena u vzorku s číslem 3, zde pevnost po 4 cyklu praní poklesla o 8%, po 8. cyklu praní o dalších 5%. Nejnižší pevnost měl vzorek 4, zde však pevnost nijak rapidně neklesala, nejdříve o 3%, po 8 etapě údržby klesla o 8%. (viz. *Tabulka 1*)

Co se týče vlivu cyklů údržby na tažnost (*Graf 2.6*), nebyl pokles tažnosti u jednotlivých vzorků tak razantní. Vzorky denimu neprokazovali zásadní změny tažnosti se stoupajícím počtem cyklů údržby. Nejvyšší tažnost byla naměřena u vzorku s číslem 2, tento vzorek též obsahuje nejvyšší množství elastanu v materiálovém složení, jeho tažnost po 8. cyklu praní klesla o 11%. Nejnižší tažnost projevil vzorky 1 a 4, tedy vzorky složené z čisté bavlny. Z tohoto průzkumu vyplývá, že na tažnost má nejzásadnější vliv materiálové složení zkušebních vzorků.

Závěr

Hlavním cílem bakalářské práce bylo na základě vykonaných zkoušek vyhodnotit vliv běžné údržby textilií na tahové vlastnosti vybraných zástupců oděvních materiálu z denimu.

V úvodní části této bakalářské práce byla popsána samotná výroba oděvních materiálů z denimu. Byly zde popsány druhy módních úpravy, které se na denim aplikují a objasněny jednotlivé druhy denimu. Dále se pozornost soustředila na trvanlivostní vlastnosti v souvislosti s denimem a popisovaly se zde jejich metody hodnocení.

Experimentální část vyplývá z návrhu na experiment, samotného experimentu a vyhodnocení. Pro experiment byly použity vzorky denimu, které byly rozděleny do tří skupin. První skupinu tvořily vzorky bez jakéhokoliv cyklu údržby, druhou ty samé druhy denimu po 4 etapách údržby a do 3 skupiny spadaly vzorky po 8 cyklech údržby. Na těchto sadách vzorků byly testované tahové vlastnosti pevnost a tažnost.

Samotný experiment probíhal podle příslušných norem a na určeném měřicím přístroji. Po provedení všech měření bylo zhotoveno vyhodnocení pro jednotlivé parametry každého ze vzorků denimu. Z celého pokusu vyplývá že údržba nese veliký vliv na trvanlivostní vlastnosti oděvních výrobků z denimu, konkrétně na tahové vlastnosti – pevnost a tažnost.

Vzhledem k tomu, že vliv údržby se projevil na každém ze zkoušených vzorků denimu, bych si z mého pohledu vybrala džíny vyrobené z materiálu použitého na zkušební vzorek s číslem 2. Tento vzorek složený z 55% bavlny, 40% polyesteru a 5% elastanu o plošné hmotnosti 346 g/m^2 a tloušťce 0,67 mm prokázal v mnoha ohledech nejvyšší pevnost. Díky příměsi elastických vláken se zvyšuje jeho tažnost a tím lépe odolává tahovému napínání. Je tedy nejvhodnější ze všech ostatních zkoušených vzorků pro výrobu džínů, které jsou vlivem užívání velmi namáhány na tahové vlastnosti.

Bakalářská práce byla pro mne velmi zajímavá. Dozvěděla jsem se mnoho informací o textilním materiálu, který je nejpoužívanější pro výrobu kalhot a který téměř každý nalezne ve svém šatníku. Zjistila jsem, z jakého materiálu je nejvýhodnější vlastnit džíny a na kterém se praní, sušení a žehlení nejvíce projevuje. Naučila jsem se orientovat v normách a používat měřicí stroje. Tato práce byla pro mne velkým přínosem.

3 Použitá literatura

- [1] Wikipedia; [online].[cit. 5.1.2012]
URL: <<http://en.wikipedia.org/wiki/Denim>>
- [2] Ekovesničky; [online].[cit. 5.1.2012]
URL: <http://wwwold.ekovesnicky.cz/remesla/bavlna_index.html>
- [3] STANĚK, Jaroslav: *Textilní zbožíznalství, Vlákenné suroviny, příze a nitě*,
Liberec 2001, ISBN 80-7083-555-9
- [4] DOSTÁLOVÁ, Mirka, KŘIVÁNKOVÁ, Mária: *Základy textilní a oděvní výroby*,
TUL, Liberec 2004, ISBN 80-7083-831-0
- [5] Wikipedia; [online].[cit. 5.1.2012]
URL: <<http://cs.wikipedia.org/wiki/Indigo>>
- [6] Škola textilu; [online].[cit. 7.1.2012]
URL: <<http://www.skolertextilu.cz/tkaniny/index.php?page=4>>
- [7] Indiantextilejournal; [online].[cit. 5.1.2012]
URL: <<http://www.indiantextilejournal.com/articles/FAdetails.asp?id=2683>>
- [8] HRBÁČOVÁ, Pavlína. *Nabídka trhu s jeansovou módou*; Bakalářská práce - -
TUL,Liberec 2009.
- [9] PERIYASAMY, Aravin, Prince: *Dry finishing: Enhancing value of denim*; [online]
[cit. 7.2.2012]
URL: <<http://www.indiantextilejournal.com/articles/FAdetails.asp?id=4330>>
- [10] Vilene; [online].[cit. 7.1.2012]
URL: <<http://www.vilene.cz/villene/postprocesing/postproces01.html>>
- [11] Science direct; [online].[cit. 4.1.2012]
URL: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0030399206001010>>

- [12] Denim help; [online].[cit. 7.1.2012]
URL: <<http://www.denimhelp.com/denim-garment-processing-rinse-wash-dark-wash/>>
- [13] Webphysics; [online].[cit. 4.1.2012]
URL: <http://webphysics.iupui.edu/webscience/bio_archive/goodfor15.html>
- [14] Denimrefinery; [online].[cit. 12.4.2012]
URL: <<http://shop.denimrefinery.com/product/vintage-bcbg-chief-profile-print-stretch-denim-jacket>>
- [15] Wikipedia; [online].[cit. 7.1.2012]
URL: <http://en.wikipedia.org/wiki/Stone_washing>
- [16] Růžičková D.: Oděvní materiály., 1 vyd. Liberec: Technická univerzita v Liberci, 2003, 221 s. ISBN 80-7083-682-2
- [17] Studijní materiály; [online].[cit.10.1.2012]
URL: <https://skripta.ft.tul.cz/databaze/list_pre.cgi?predmet=71&skripta=24&pro=>
- [18] Studijní materiály; [online].[cit.13.3.2012]
URL: <https://skripta.ft.tul.cz/databaze/list_kat.cgi?kat=KTC&skr=142&pro=>
- [19] ORZUGNEY, Arif, Taner. The comparison of laser surface designing and pigment printing methods for the product quality. Turkey: Optics & Laser Technology, Volume 39, Issue 5, Pages 1054 – 1058.
- [20] Machaňová, D., Weiner, J. Údržba textilií. Liberec: Technická univerzita v Liberci, Fakulta textilní, 2009.
- [21] RAHMAN, O., JIANG, Y., LIUA, W., *Criteria jeans*. The desing Journal, Volume 13, Number 3, November 2010, pages 291-311; Berg publisher.
- [22] Podrobné vyhledávání v normách; [online] [cit.15.2.2012]
URL: <<http://csnonline.unmz.cz/vyhledavani.aspx>>

[23] Sagepub; [online].[cit.10.1.2012]

URL: <<http://trj.sagepub.com/content/15/5/169.short>>

[24] TZU; [online].[cit.12.1.2012]

URL: <<http://www.tzu.cz/index.php?adr=160>>

[25] Studijní materiály; [online].[cit.11.2.2012]

URL: <https://skripta.ft.tul.cz/databaze/list_pre.cgi?predmet=17&pro=>>

Seznam ilustrací

Ilustrace 1: Levi Strauss [1].....	11
Ilustrace 2: Jacob Davis [1].....	11
Ilustrace 3: Bavlník [3].....	12
Ilustrace 4: Obarvená bavlna a přírodní indigo [4].....	12
Ilustrace 5: Mechanické pískování denimu [7].....	14
Ilustrace 6: Džíny s pískovaným efektem [7].....	14
Ilustrace 7: Efekt stone wash, pemza [10].....	15
Ilustrace 8: Některé vzhledy denimu po úpravě [12].....	16
Ilustrace 9: Laserem vytvořený vzor [14].....	17
Ilustrace 10: Některé typy denimu [8].....	19
Ilustrace 11: Příklad kombinace symbolů údržby [11].....	21
Ilustrace 12: Piktogram oděvu pro volný čas. [12].....	21
Ilustrace 13: Stroj MARTINDALE[24].....	26
Ilustrace 14: Porovnání s etalony[23].....	26
Ilustrace 15: Příklad průběhu křivky síla – tažnost [22].....	28
Ilustrace 16: Šedá stupnice pro hodnocení změny odstínu[24].....	30

Seznam tabulek

Tabulka 1: Analýza použitých druhů denimu.....	35
Tabulka 2: Naměřené průměrné hodnoty.....	37
Tabulka 3: Vliv údržby na pevnost.....	38
Tabulka 4: Vliv údržby na tažnost.....	39
Tabulka 5: Vliv tloušťky materiálu na pevnost.....	40
Tabulka 6: Vliv tloušťky materiálu na tažnost.....	41
Tabulka 7: Vliv plošné hmotnosti na pevnost.....	42
Tabulka 8: Vliv plošné hmotnosti na tažnost.....	43
Tabulka 9: Vliv dostavy na pevnost ve směru útku.....	44
Tabulka 10: Vliv dostavy na pevnost ve směru osnovy.....	45
Tabulka 11: Vliv dostavy na tažnost ve směru útku.....	46
Tabulka 12: Vliv dostavy na tažnost ve směru osnovy.....	47
Tabulka 13: Vliv jemnosti na pevnost ve směru útku.....	48
Tabulka 14: Vliv jemnosti na pevnost ve směru osnovy.....	49
Tabulka 15: Vliv jemnosti na tažnost ve směru útku.....	50
Tabulka 16: Vliv jemnosti na tažnost ve směru osnovy.....	51

Seznam grafů

Graf 2.1: Kde džíny nakupujete?.....	33
Graf 2.2: Jak často perete používané džíny?.....	34
Graf 2.3: Na kolik °C perete džíny?.....	34
Graf 2.4: Na kterém místech Vám dochází nejčastěji k protržení kalhot?.....	34
Graf 2.5: Vliv údržby na pevnost.....	38
Graf 2.6: Vliv údržby na tažnost.....	39
Graf 2.7: Vliv tloušťky materiálu na pevnost.....	40
Graf 2.8: Vliv tloušťky materiálu na tažnost.....	41
Graf 2.9: Vliv plošné hmotnosti na pevnost.....	42
Graf 2.10: Vliv plošné hmotnosti na tažnost.....	43
Graf 2.11: Vliv dostavy na pevnost ve směru útku.....	44
Graf 2.12: Vliv dostavy na pevnost ve směru osnovy.....	45
Graf 2.14: Vliv dostavy na tažnost ve směru útku.....	46
Graf 2.16: Vliv dostavy na tažnost ve směru osnovy.....	47
Graf 2.18: Vliv jemnosti na pevnost ve směru útku.....	48
Graf 2.20: Vliv jemnosti na pevnost ve směru osnovy.....	49
Graf 2.22: Vliv jemnosti na tažnost ve směru útku.....	50
Graf 2.24: Vliv jemnosti na tažnost ve směru osnovy.....	51

Přílohová část

Příloha A: Použitý dotazník

Příloha B: Naměřené hodnoty a statistika

Příloha C: Vyhodnocení pevnosti a tažnosti pro směr osnovy, pro směr útku

Vliv údržby na trvanlivost dřínových kalhot.

1. Vlastníte kalhoty vyrobené z džínoviny?

Ano Ne

Vždy	Mimořádně
------	-----------

Často Nikdy

Příležitostně

Ano Ne

Trhoviště Supermarkety

Obchody s textilem Renomovaní výrobci

1 x týdně 1 x za 14 dní

1 x měsíčně

30°C 40°C

50°C více °C

Ano Ne

Vysoká teplota žehlení, maximální teplota žehlící plochy 200° C •••

Střední teplota žehlení, maximální teplota žehlicí plochy 150° C ••

Nízká teplota žehlení, maximální teplota žehlicí plochy 110° C •

Prodření Roztržení

Změna tvaru Změna odstínu

9. Stalo se, že se Vám džínové kalhoty protřhly?

Ano Ne

10. Na kterém místě Vám nejčastěji dochází k protřžení kalhot?

Kolenní oblast Rozkroková oblast

Stehenní oblast Dolní okraj kalhot

11. Jste:

Muž Žena

12. Jaký je Váš dosažený věk?

Do 15 let 15 – 21 let

21 – 30 let 31 – 40 let

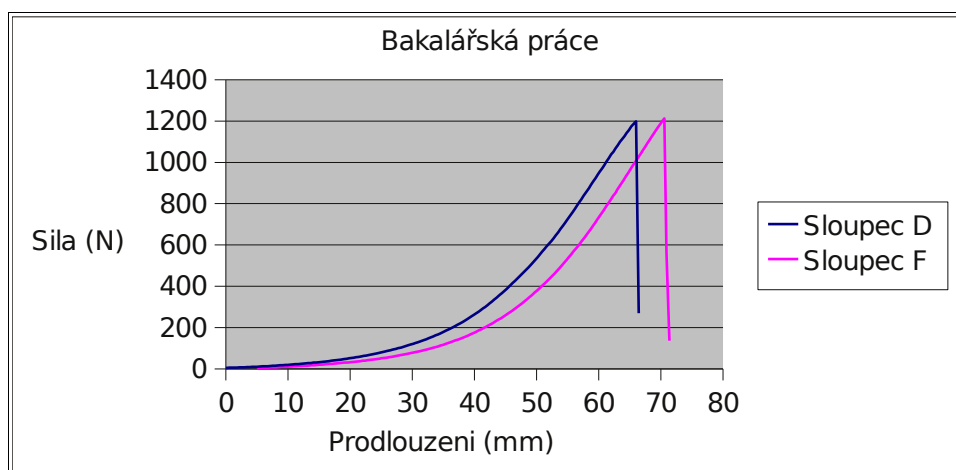
41 – 50 let 51 – 60 let

60 let a více

Příloha B: Naměřené hodnoty a statistika

Vzorek č. 1, 0 praní ; osnova:

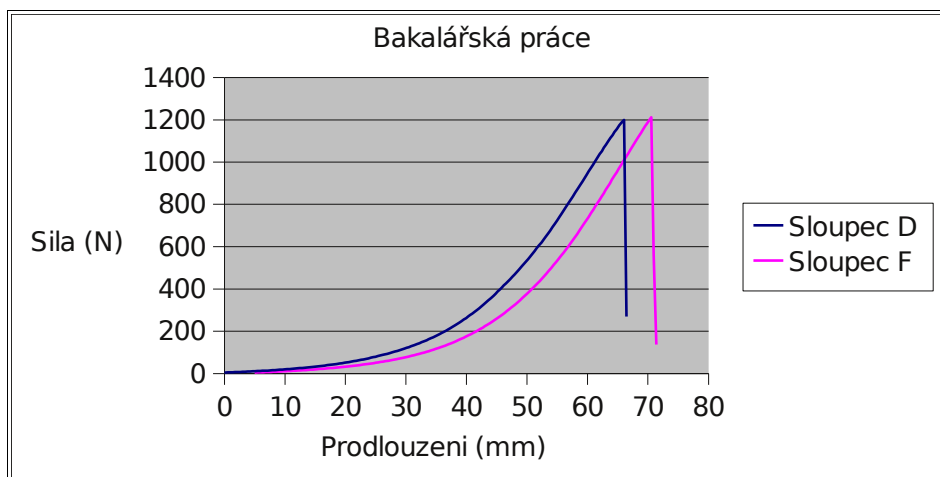
Vzorek č.	Nejvyšší pevnost [N]	Prodloužení při nejvyšší pevnosti (mm)	Tažnost při nejvyšší pevnosti [%]
1	1214,4	65,616	31,83
2	1204,3	65,616	31,83
\bar{x}	1209,350	65,920	31,976
s	7,142	0,430	31,978
v	0,591	0,652	31,979



Vzorek č.1 – 0 praní

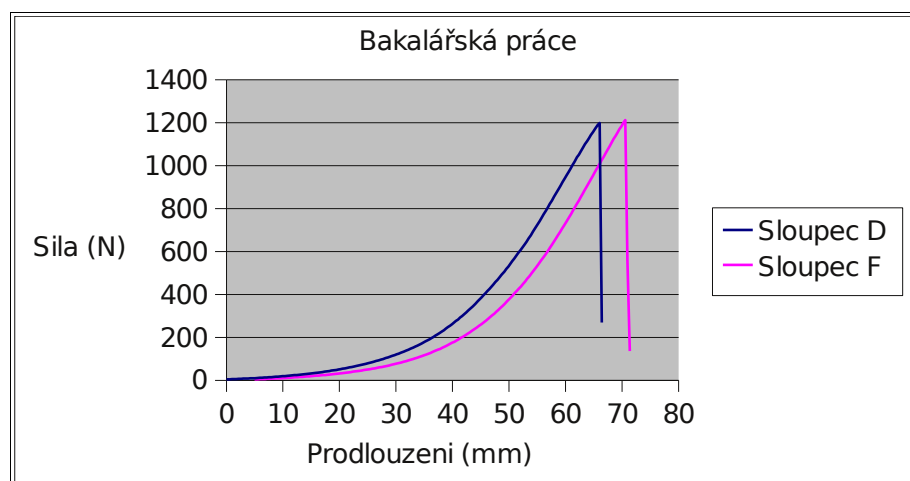
útek:

Vzorek č.	Nejvyšší pevnost [N]	Prodloužení při nejvyšší pevnosti (mm)	Tažnost při nejvyšší pevnosti [%]
1	280,210	22,038	10,779
2	260,040	21,479	10,501
\bar{x}	270,125	21,759	10,639
s	14,262	0,395	0,194
v	5,280	1,815	1,828



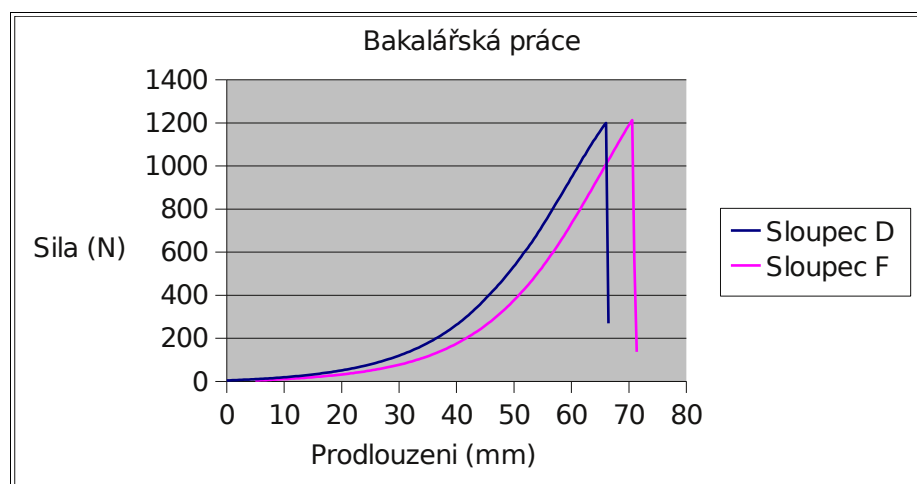
Vzorek č. 2 – 0 praní; osnova:

Vzorek č.	Nejvyšší pevnost [N]	Prodloužení při nejvyšší pevnosti (mm)	Tažnost při nejvyšší pevnosti [%]
1	1042,600	54,494	26,884
2	1278,100	55,314	27,142
\bar{x}	1160,350	54,904	27,013
s	166,524	0,580	0,182
v	14,351	1,056	0,675



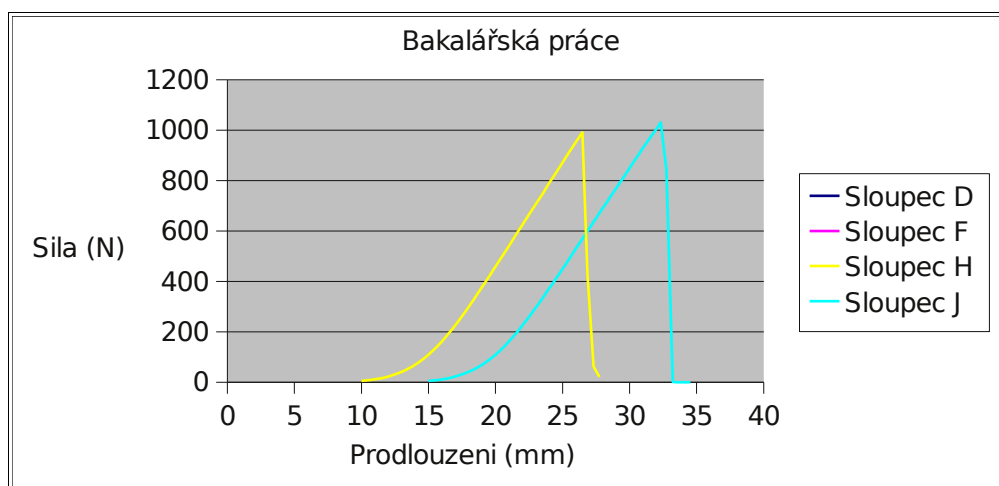
Vzorek č. 2 – 0 praní; útek:

Vzorek č.	Nejvyšší pevnost [N]	Prodloužení při nejvyšší pevnosti (mm)	Tažnost při nejvyšší pevnosti [%]
1	830,000	114,486	51,912
2	908,300	122,827	55,744
\bar{x}	869,150	118,656	53,828
s	55,366	5,898	2,710
v	6,370	4,971	5,034



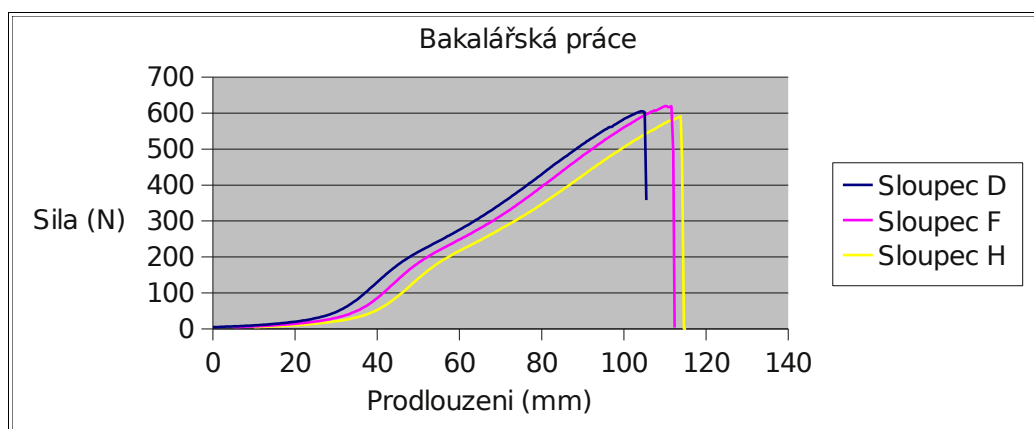
Vzorek č. 3 – 0 praní; osnova:

Vzorek č.	Nejvyšší pevnost [N]	Prodloužení při nejvyšší pevnosti (mm)	Tažnost při nejvyšší pevnosti [%]
1	942,000	16,12	8,013
2	1080,000	17,525	8,669
\bar{x}	1018,775	16,992	8,013
s	61,828	0,766	0,362
v	6,069	4,511	4,301



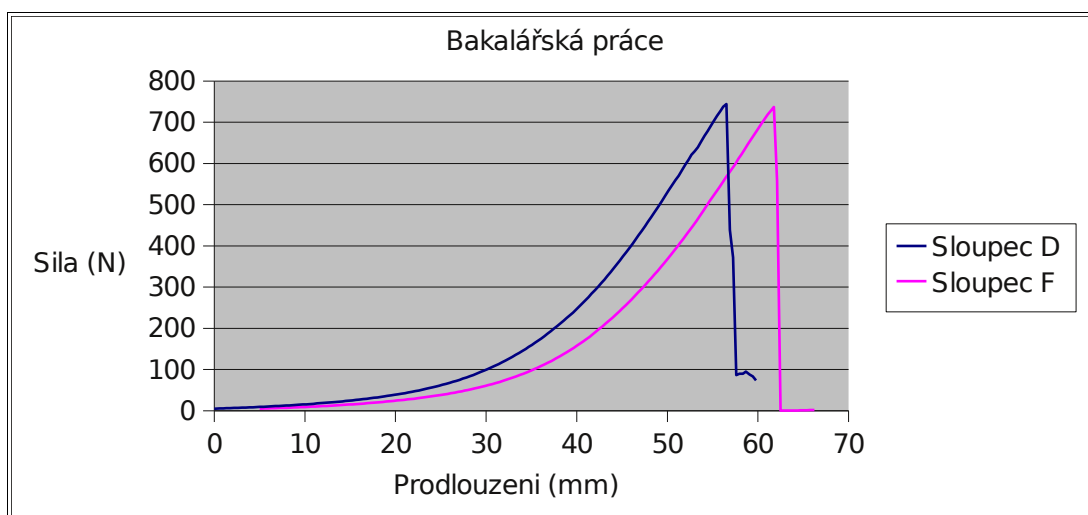
Vzorek č. 3 – 0 praní; útek:

Vzorek č.	Nejvyšší pevnost [N]	Prodloužení při nejvyšší pevnosti (mm)	Tažnost při nejvyšší pevnosti [%]
1	606,200	104,320	46,921
2	621,200	105,376	47,303
3	591,700	103,934	46,598
\bar{x}	606,367	104,544	46,941
s	14,751	0,746	0,353
v	2,433	0,714	0,752



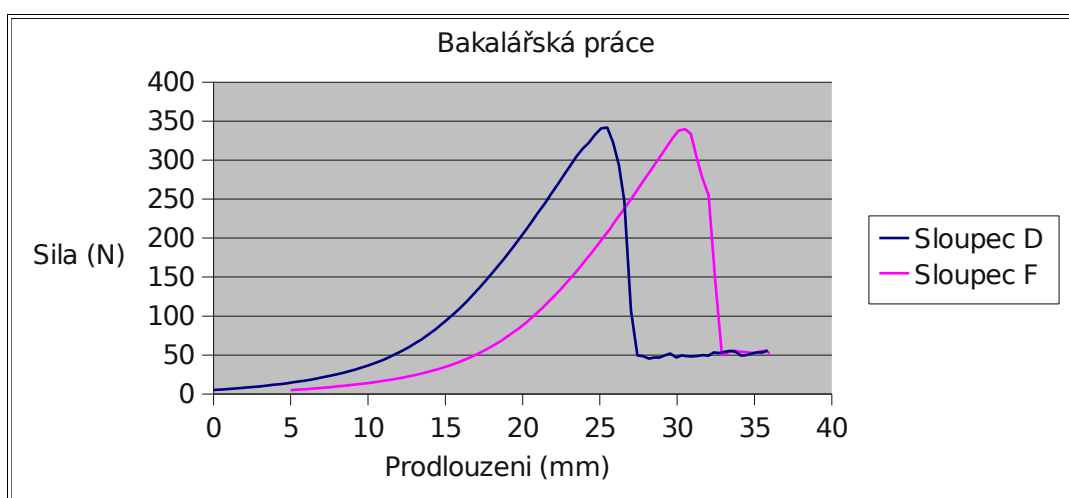
Vzorek č. 4 – 0 praní; osnova:

Vzorek č.	Nejvyšší pevnost [N]	Prodloužení při nejvyšší pevnosti (mm)	Tažnost při nejvyšší pevnosti [%]
1	747,900	56,561	27,006
2	744,900	57,112	27,204
\bar{x}	746,400	56,837	27,105
s	2,121	0,390	0,140
v	0,284	0,685	0,517



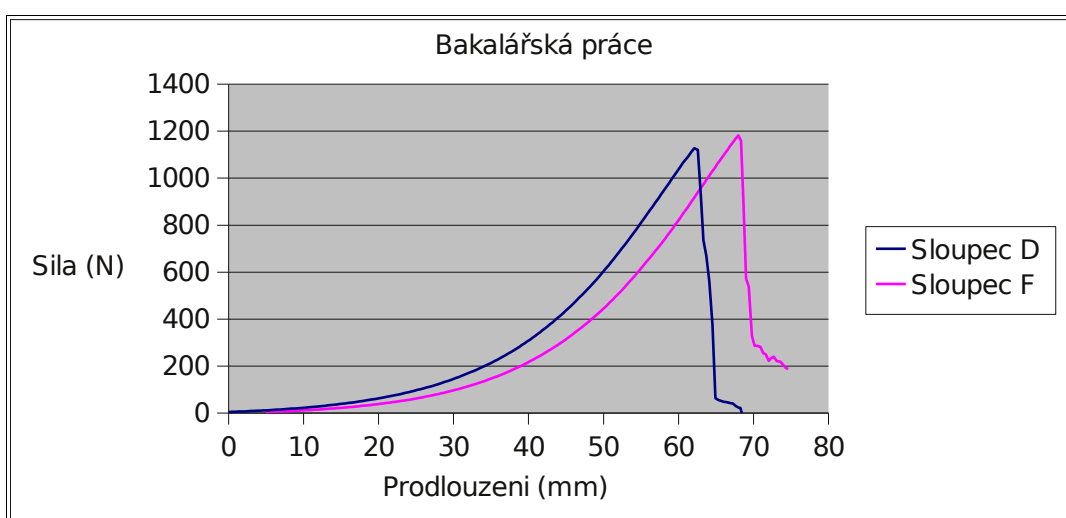
Vzorek č. 4 – 0 praní; útek:

Vzorek č.	Nejvyšší pevnost [N]	Prodloužení při nejvyšší pevnosti (mm)	Tažnost při nejvyšší pevnosti [%]
1	344,640	25,376	12,382
2	342,460	25,710	12,489
\bar{x}	343,550	25,543	12,435
s	1,542	0,237	0,076
v	0,449	0,926	0,612



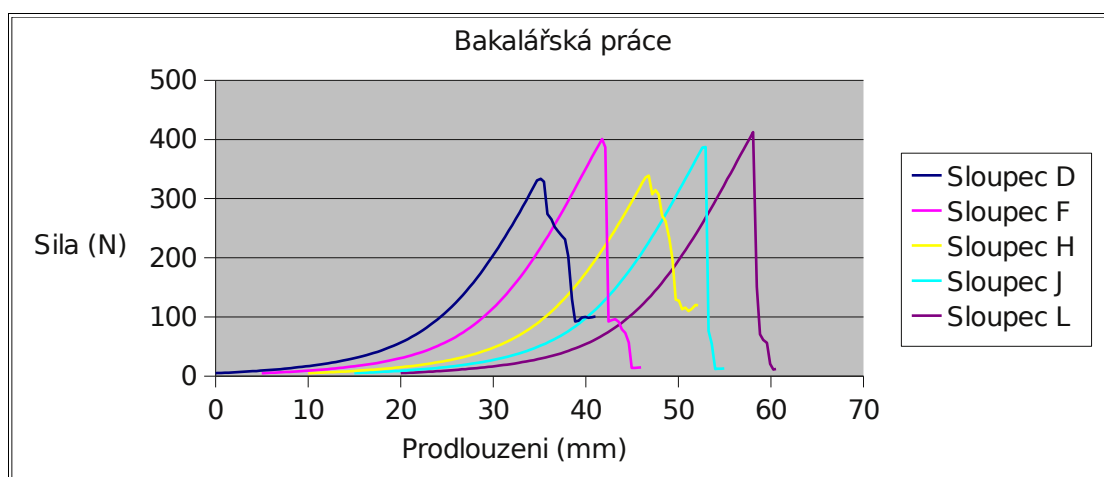
Vzorek č. 5 – 0 praní; osnova:

Vzorek č.	Nejvyšší pevnost [N]	Prodloužení při nejvyšší pevnosti (mm)	Tažnost při nejvyšší pevnosti [%]
1	1141,600	62,550	30,655
2	1186,200	63,125	30,922
\bar{x}	1163,900	62,838	30,788
s	31,537	0,407	0,189
v	2,710	0,647	0,615



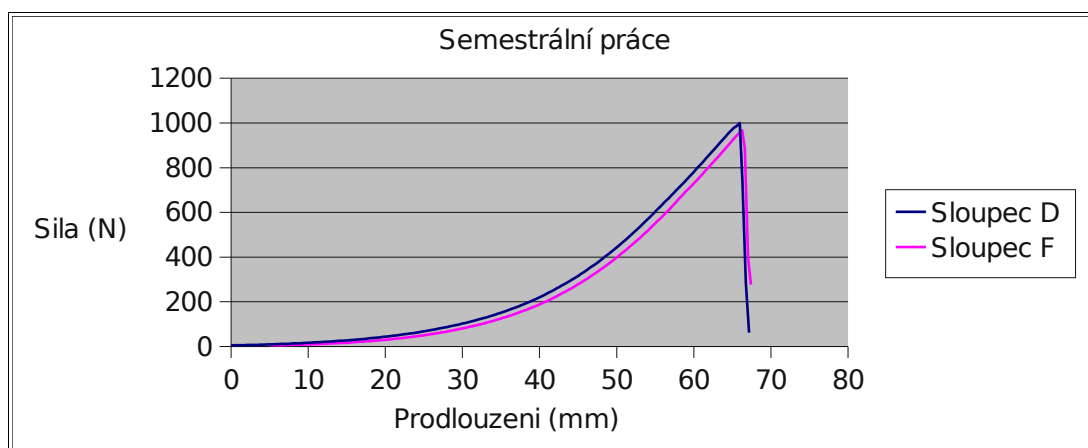
Vzorek č. 5 – 0 praní; útek:

Vzorek č.	Nejvyšší pevnost [N]	Prodloužení při nejvyšší pevnosti (mm)	Tažnost při nejvyšší pevnosti [%]
1	337,110	35,448	17,047
2	406,230	36,973	17,747
3	342,050	36,764	17,646
4	397,040	37,973	18,168
5	418,320	38,333	18,405
\bar{x}	380,150	37,098	17,803
s	37,837	1,134	0,523
v	9,953	3,056	2,939



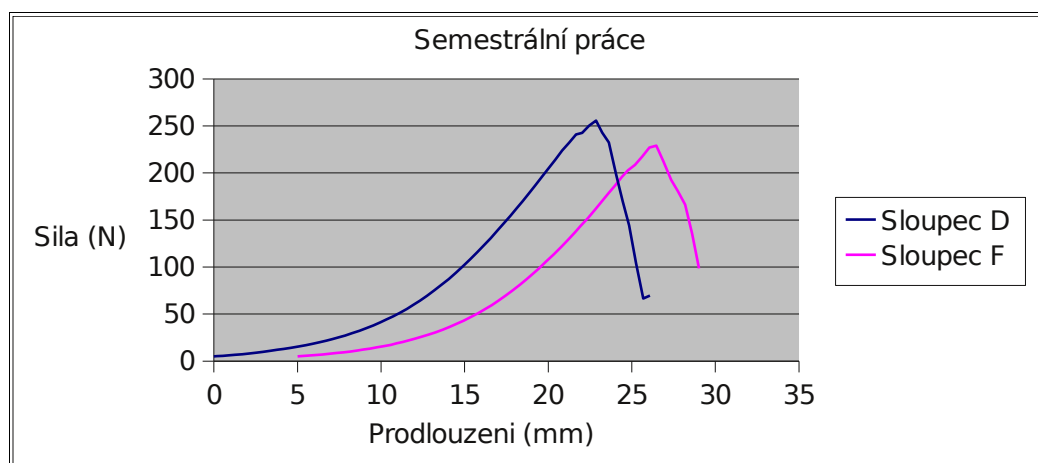
Vzorek č. 1 – 4 praní; osnova:

Vzorek č.	Nejvyšší pevnost [N]	Prodloužení při nejvyšší pevnosti (mm)	Tažnost při nejvyšší pevnosti [%]
1	1004,100	66,101	31,692
2	980,400	61,640	29,424
\bar{x}	992,250	63,870	30,558
s	16,758	3,154	1,604
v	1,689	4,939	5,248



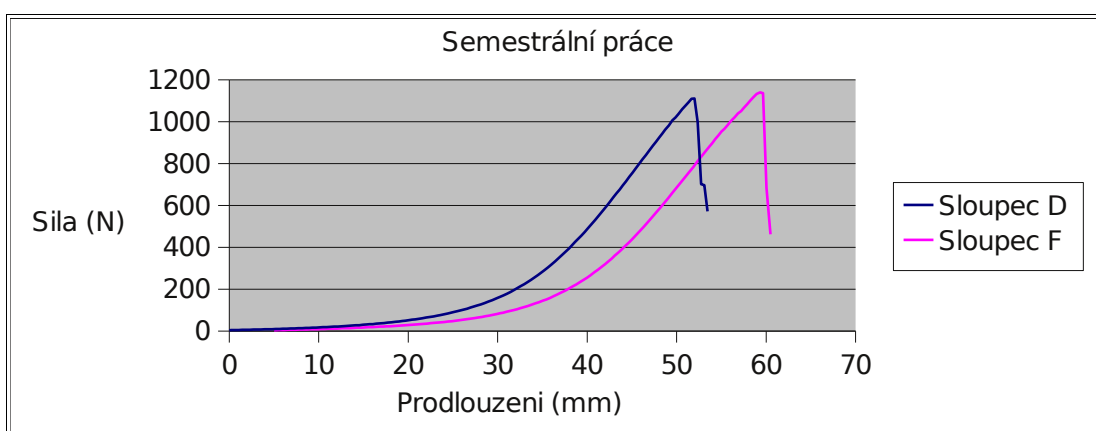
Vzorek č.1 – 4 prání; útek:

Vzorek č.	Nejvyšší pevnost [N]	Prodloužení při nejvyšší pevnosti (mm)	Tažnost při nejvyšší pevnosti [%]
1	256,420	22,965	11,189
2	232,700	21,428	10,407
\bar{x}	244,560	22,196	10,798
s	16,773	1,087	0,533
v	6,858	4,898	5,122



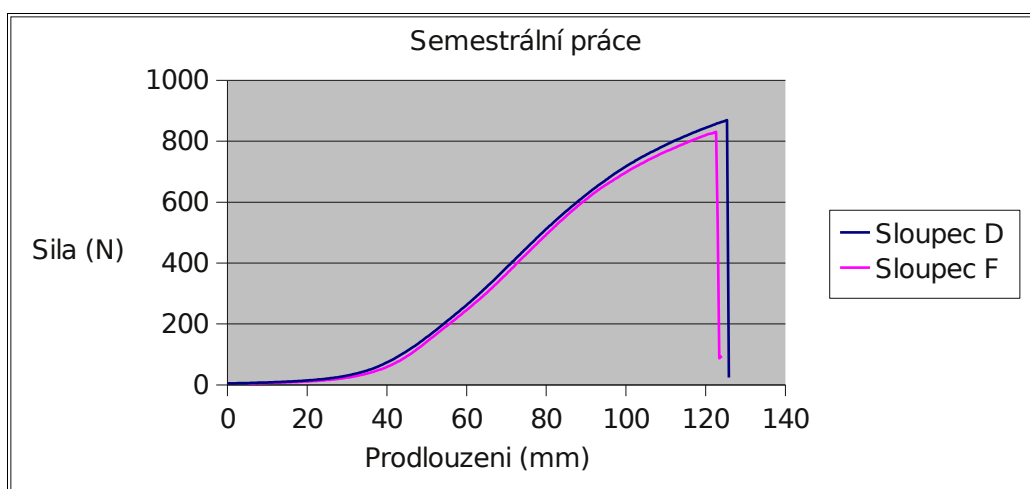
Vzorek č. 2 – 4 praní; osnova:

Vzorek č.	Nejvyšší pevnost [N]	Prodloužení při nejvyšší pevnosti (mm)	Tažnost při nejvyšší pevnosti [%]
1	1122,200	51,958	25,329
2	1145,500	54,651	26,626
\bar{x}	1133,850	53,305	25,978
s	16,476	1,904	0,917
v	1,453	3,571	3,530



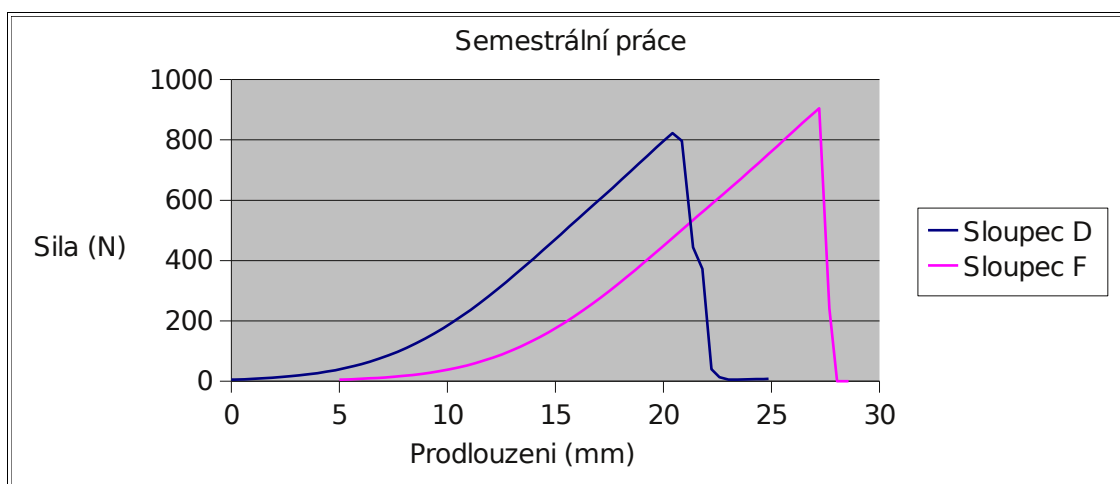
Vzorek č. 2 – 4 praní; útek:

Vzorek č.	Nejvyšší pevnost [N]	Prodloužení při nejvyšší pevnosti (mm)	Tažnost při nejvyšší pevnosti [%]
1	869,500	125,511	55,793
2	831,700	117,889	52,192
\bar{x}	850,600	121,700	53,992
s	26,729	5,389	2,546
v	3,142	4,428	4,716



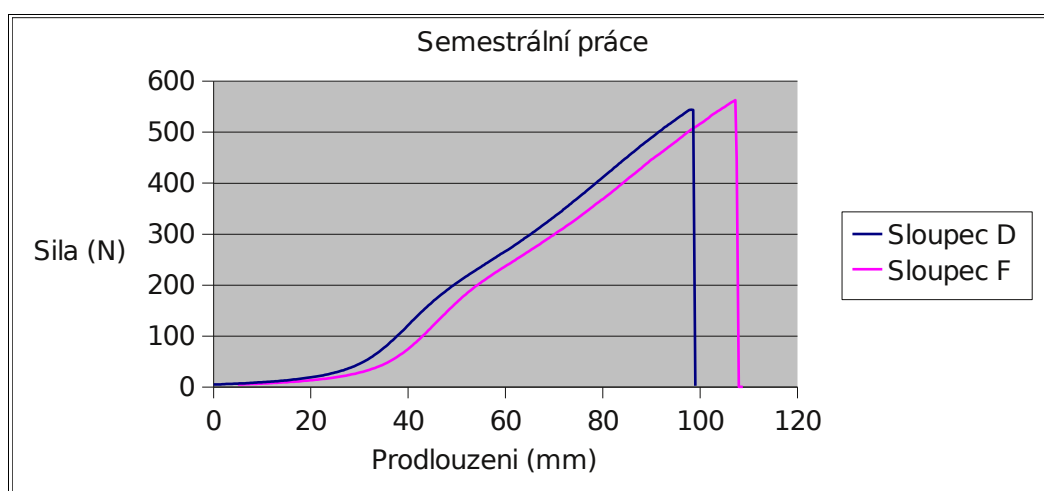
Vzorek č.3 – 4 praní; osnova:

Vzorek č.	Nejvyšší pevnost [N]	Prodloužení při nejvyšší pevnosti (mm)	Tažnost při nejvyšší pevnosti [%]
1	839,200	20,725	10,206
2	911,600	22,398	11,036
\bar{x}	875,400	21,562	10,621
s	51,195	1,183	0,586
v	5,848	5,487	5,521



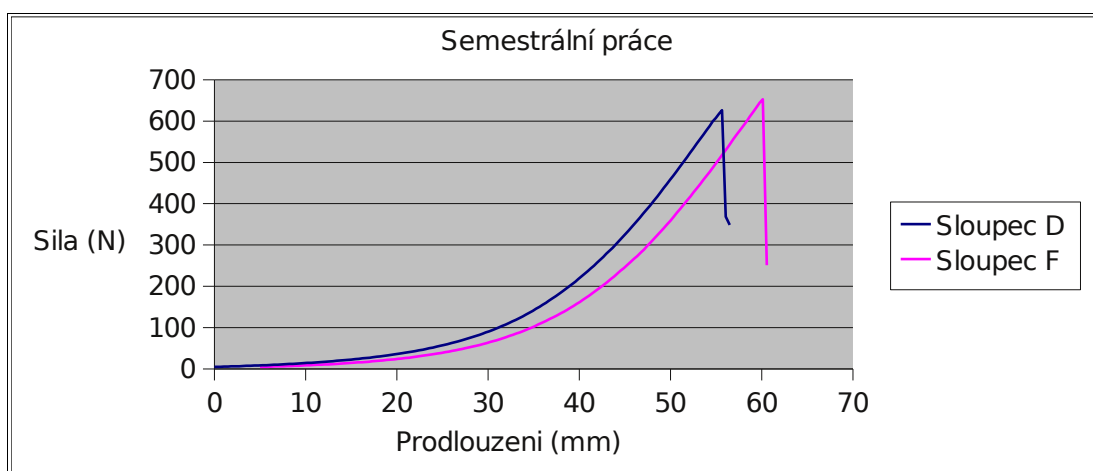
Vzorek č.3 – 4 praní; útek:

Vzorek č.	Nejvyšší pevnost [N]	Prodloužení při nejvyšší pevnosti (mm)	Tažnost při nejvyšší pevnosti [%]
1	544,900	98,032	43,677
2	563,300	102,326	45,649
\bar{x}	554,100	100,179	44,663
s	13,011	3,037	1,395
v	2,348	3,031	3,123



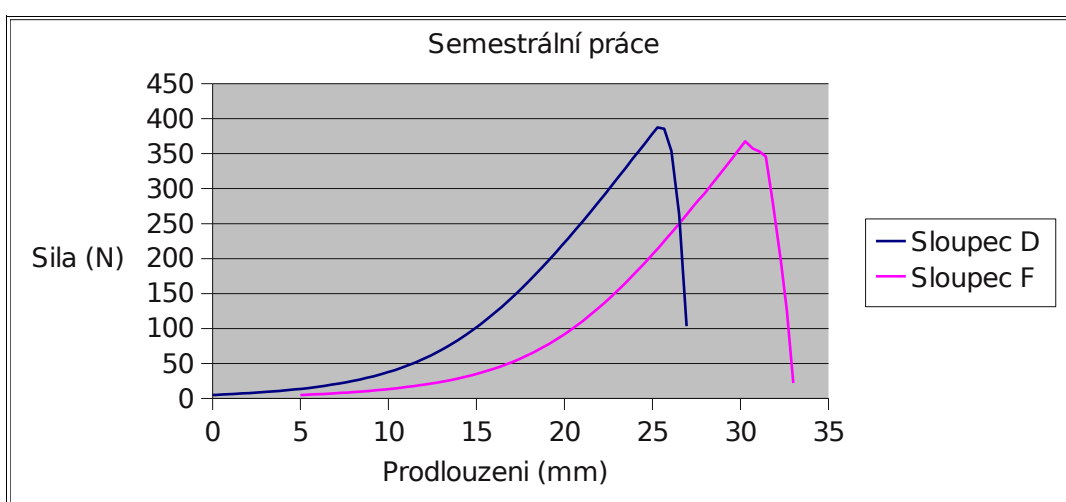
Vzorek č.4 – 4 prání; osnova:

Vzorek č.	Nejvyšší pevnost [N]	Prodloužení při nejvyšší pevnosti (mm)	Tažnost při nejvyšší pevnosti [%]
1	630,200	55,841	26,336
2	654,400	55,391	26,098
\bar{x}	642,300	55,616	26,217
s	17,112	0,318	0,168
v	2,664	0,572	0,642



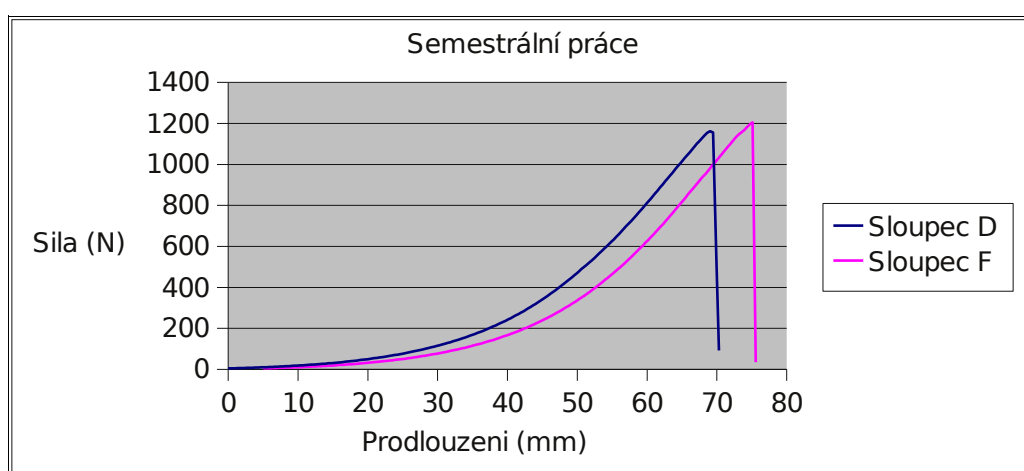
Vzorek č.4 – 4 praní; útek:

Vzorek č.	Nejvyšší pevnost [N]	Prodloužení při nejvyšší pevnosti (mm)	Tažnost při nejvyšší pevnosti [%]
1	393,140	25,477	12,322
2	376,090	25,600	12,424
\bar{x}	384,615	25,538	12,373
s	12,056	0,087	0,072
v	3,135	0,341	0,583



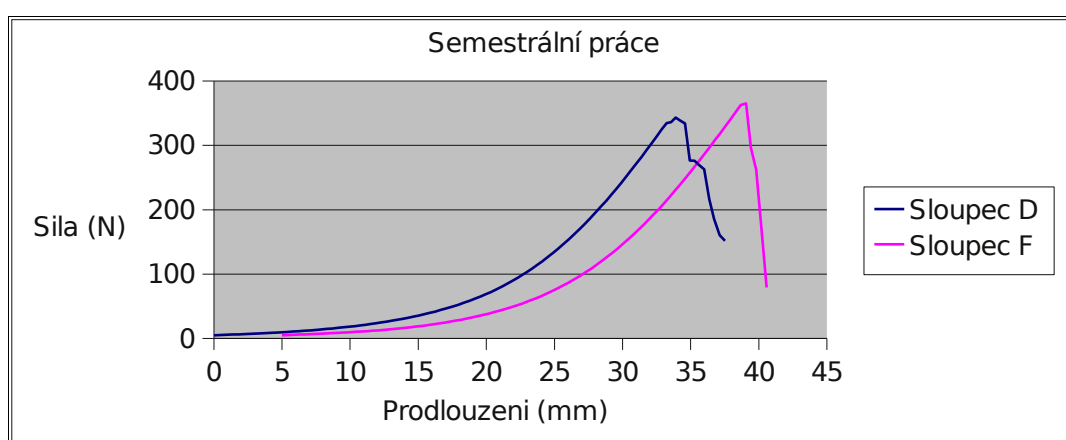
Vzorek č.5 – 4 prání; osnova:

Vzorek č.	Nejvyšší pevnost [N]	Prodloužení při nejvyšší pevnosti (mm)	Tažnost při nejvyšší pevnosti [%]
1	1165,000	68,893	33,627
2	1208,800	70,249	34,411
\bar{x}	1186,900	69,571	34,019
s	30,971	0,959	0,555
v	2,609	1,378	1,630



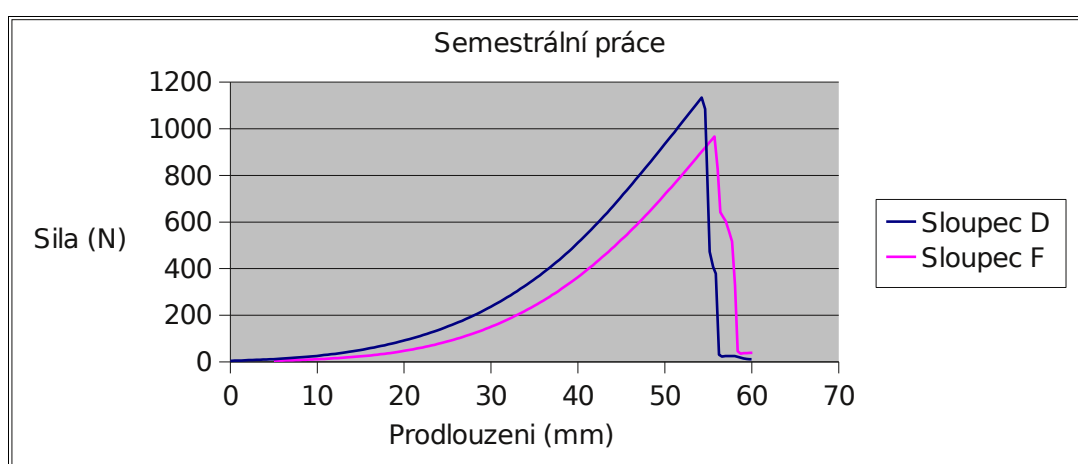
Vzorek č.5 – 4 praní; útek:

Vzorek č.	Nejvyšší pevnost [N]	Prodloužení při nejvyšší pevnosti (mm)	Tažnost při nejvyšší pevnosti [%]
1	344,570	33,960	16,410
2	368,560	33,935	16,332
\bar{x}	356,565	33,948	16,371
s	16,963	0,018	0,055
v	4,757	0,052	0,337



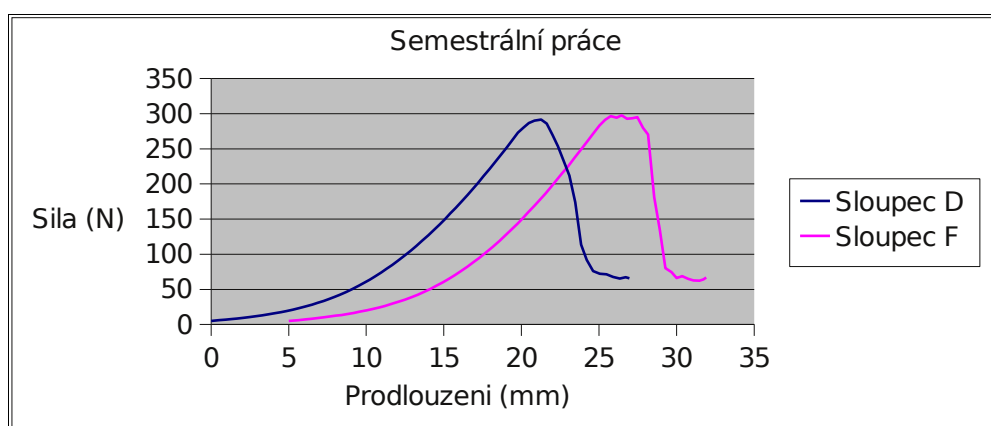
Vzorek č. 1 – 8 praní; osnova:

Vzorek č.	Nejvyšší pevnost [N]	Prodloužení při nejvyšší pevnosti (mm)	Tažnost při nejvyšší pevnosti [%]
1	1152,800	54,716	26,728
2	977,900	51,011	24,918
\bar{x}	1065,350	52,864	25,823
s	123,673	2,619	1,279
v	11,609	2,619	1,279



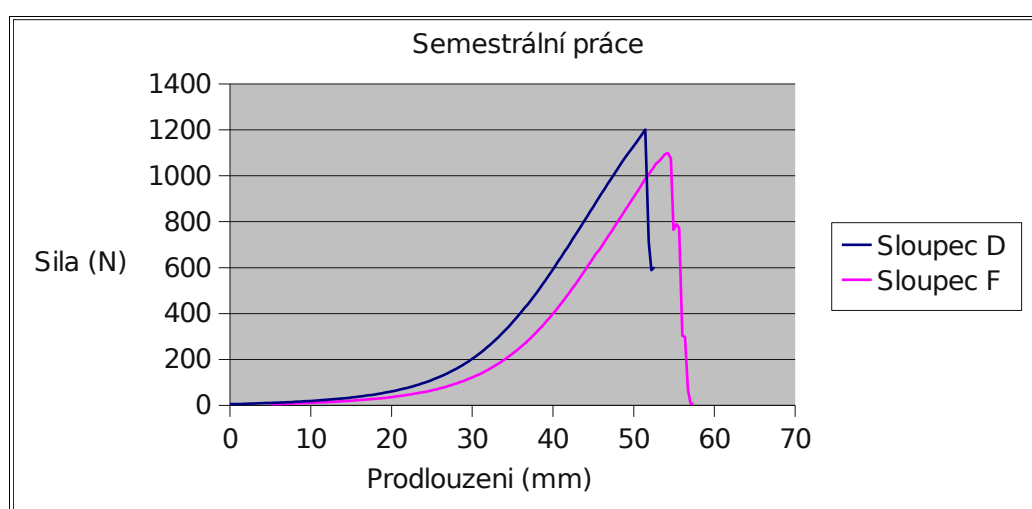
Vzorek č. 1 – 8 praní; útek:

Vzorek č.	Nejvyšší pevnost [N]	Prodloužení při nejvyšší pevnosti (mm)	Tažnost při nejvyšší pevnosti [%]
1	294,540	21,520	10,620
2	300,190	20,851	10,285
\bar{x}	297,365	21,186	10,452
s	3,995	0,473	0,237
v	1,344	2,233	2,266



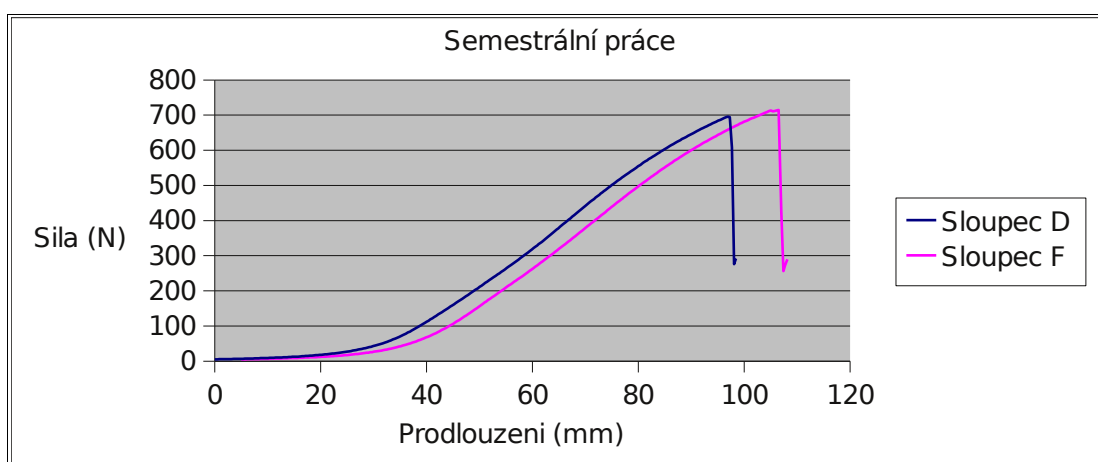
Vzorek č. 2 – 8 praní; osnova:

Vzorek č.	Nejvyšší pevnost [N]	Prodloužení při nejvyšší pevnosti (mm)	Tažnost při nejvyšší pevnosti [%]
1	1210,700	51,649	25,359
2	1121,000	49,645	24,362
\bar{x}	1165,850	50,647	24,860
s	63,427	1,417	0,705
v	5,440	2,798	2,834



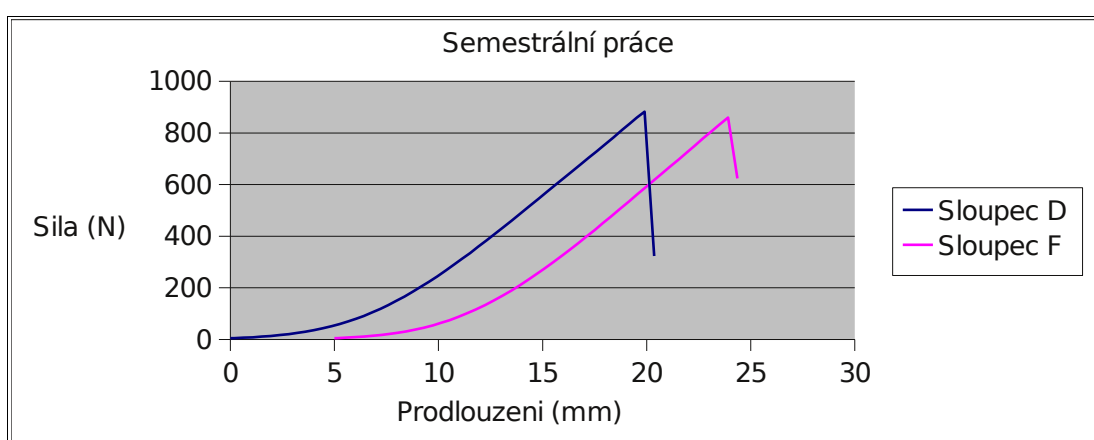
Vzorek č. 2 – 8 praní; útek:

Vzorek č.	Nejvyšší pevnost [N]	Prodloužení při nejvyšší pevnosti (mm)	Tažnost při nejvyšší pevnosti [%]
1	696,900	97,000	43,776
2	715,900	101,519	45,658
\bar{x}	706,400	99,259	44,717
s	13,435	3,196	1,331
v	1,902	3,220	2,976



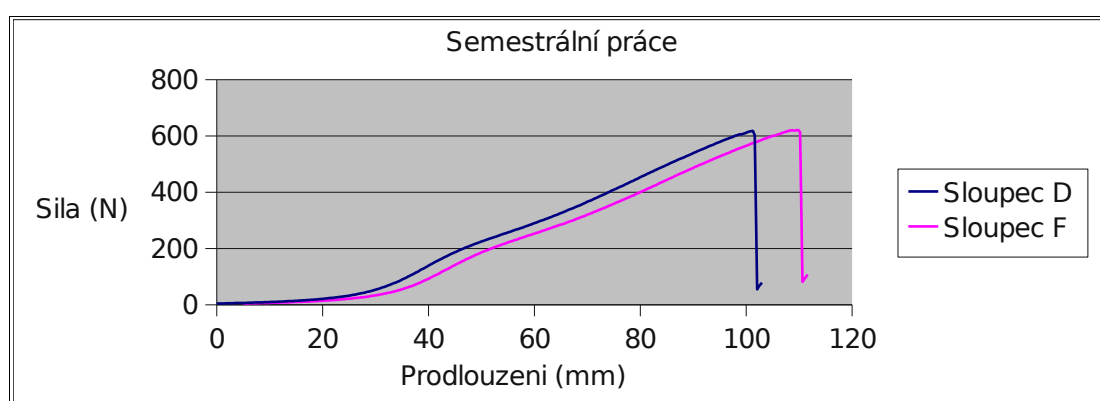
Vzorek č. 3 – 8 praní; osnova:

Vzorek č.	Nejvyšší pevnost [N]	Prodloužení při nejvyšší pevnosti (mm)	Tažnost při nejvyšší pevnosti [%]
1	889,700	20,020	9,899
2	882,100	19,248	9,501
\bar{x}	885,900	19,634	9,700
s	5,374	0,546	0,282
v	0,607	2,782	2,903



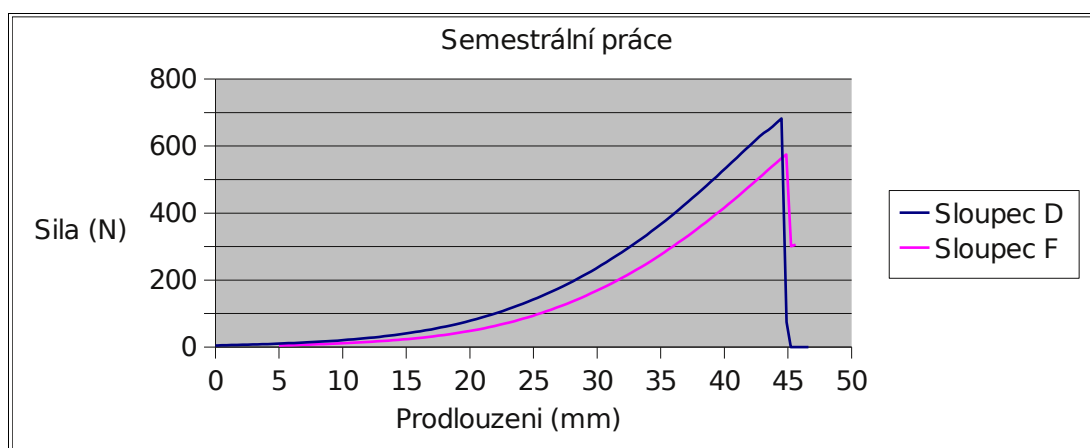
Vzorek č. 3 – 8 praní; útek:

Vzorek č.	Nejvyšší pevnost [N]	Prodloužení při nejvyšší pevnosti (mm)	Tažnost při nejvyšší pevnosti [%]
1	619,600	101,203	45,514
2	621,700	104,850	46,947
\bar{x}	620,650	103,027	46,230
s	1,485	2,579	1,013
v	0,239	2,503	2,191



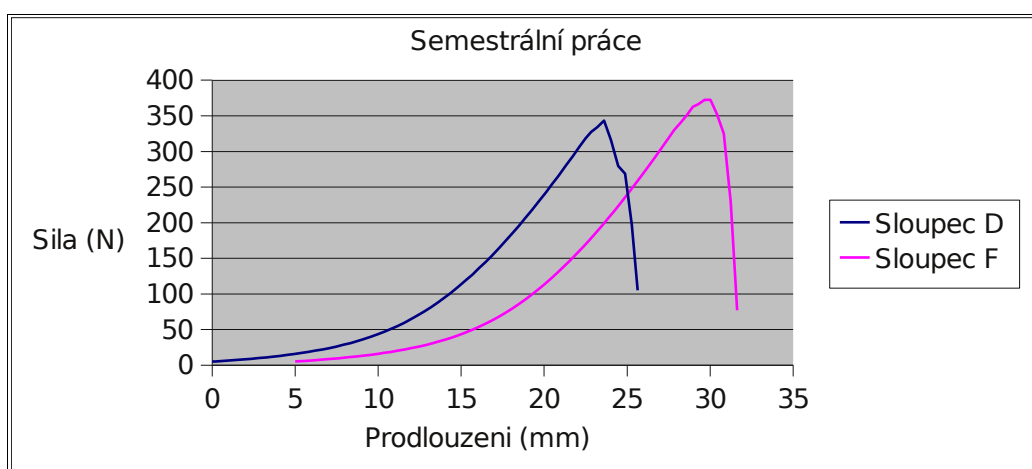
Vzorek č. 4 – 8 prání; osnova:

Vzorek č.	Nejvyšší pevnost [N]	Prodloužení při nejvyšší pevnosti (mm)	Tažnost při nejvyšší pevnosti [%]
1	686,100	44,613	21,642
2	577,800	39,982	19,345
\bar{x}	631,950	42,298	20,493
s	76,580	3,275	1,642
v	12,118	7,742	7,927



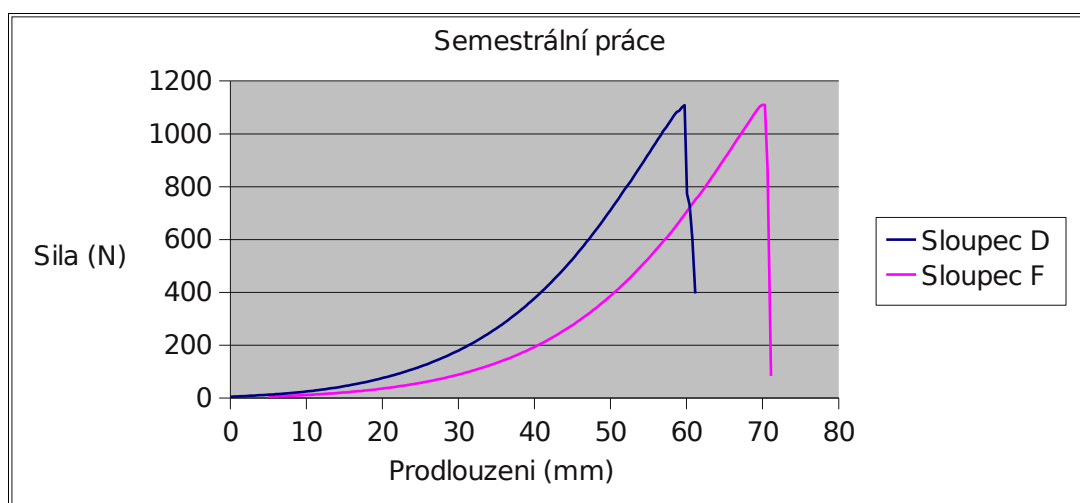
Vzorek č. 4 – 8 praní; útek:

Vzorek č.	Nejvyšší pevnost [N]	Prodloužení při nejvyšší pevnosti (mm)	Tažnost při nejvyšší pevnosti [%]
1	350,090	23,638	11,633
2	377,650	24,877	12,237
\bar{x}	363,870	24,258	11,935
s	19,488	0,876	0,427
v	5,356	3,612	3,576



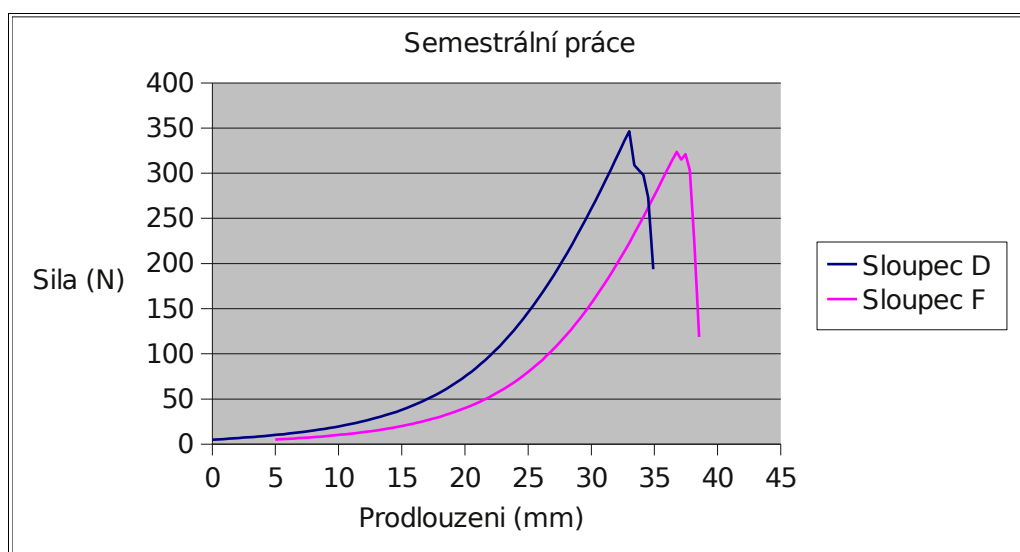
Vzorek č. 5 – 8 praní; osnova:

Vzorek č.	Nejvyšší pevnost [N]	Prodloužení při nejvyšší pevnosti (mm)	Tažnost při nejvyšší pevnosti [%]
1	1112,100	59,730	29,377
2	1115,400	65,230	32,042
\bar{x}	1113,750	62,480	30,710
s	2,333	3,889	1,885
v	0,210	6,225	6,138



Vzorek č. 5 – 8 praní; útek:

Vzorek č.	Nejvyšší pevnost [N]	Prodloužení při nejvyšší pevnosti (mm)	Tažnost při nejvyšší pevnosti [%]
1	349,390	33,093	16,146
2	326,780	31,901	15,544
\bar{x}	338,085	32,497	15,845
s	15,988	0,843	0,426
v	4,729	2,595	2,689



Příloha C: Vyhodnocení pevnosti a tažnosti pro směr osnovy, pro směr útku

Pevnost ve směru osnovy:

	0 praní			4 praní			8 praní		
č.	\bar{x} [N]	s [%]	v [%]	\bar{x} [N]	s [%]	v [%]	\bar{x} [N]	s [%]	v.k. [%]
1	1209,35	7,142	0,591	1065,35	123,67	11,609	992,25	16,758	1,689
2	1165,85	63,427	5,44	1160,35	166,52	14,351	1133,85	16,476	1,453
3	1018,775	61,828	6,069	885,9	5,374	0,607	875,4	51,195	5,848
4	746,4	2,121	0,284	642,3	17,112	2,664	631,95	76,58	12,118
5	1186,9	30,971	2,609	1163,9	31,537	2,71	1113,75	2,333	0,21

Pevnost ve směru útku:

	0 praní			4 praní			8 praní		
č.	\bar{x} [N]	s [%]	v [%]	\bar{x} [N]	s [%]	v [%]	\bar{x} [N]	s [%]	v.k. [%]
1	297,365	3,995	1,344	270,125	14,262	5,28	244,560	16,773	6,858
2	869,15	55,366	6,37	850,6	26,729	3,142	706,400	13,435	1,902
3	620,65	1,485	0,239	606,367	14,751	2,533	554,100	13,011	2,348
4	384,615	12,056	3,135	363,87	19,488	5,356	343,55	1,542	0,449
5	380,15	37,837	9,953	356,565	16,963	4,757	338,085	15,988	4,729

Tažnost ve směru osnovy:

	0 praní			4 praní			8 praní		
Číslo vzorku	\bar{x} [%]	s [%]	v [%]	\bar{x} [%]	s [%]	v [%]	\bar{x} [%]	s [%]	v.k. [%]
1	31,976	0,207	0,648	25,823	1,279	4,954	30,558	1,604	5,248
2	24,86	0,705	2,834	27,013	0,182	0,675	25,978	0,917	3,53
3	8,424	0,362	4,301	9,7	0,282	2,903	10,621	0,586	5,521
4	27,105	0,14	0,517	26,217	0,168	0,642	20,493	1,624	7,927
5	34,019	0,555	1,63	30,788	0,189	0,615	30,71	1,885	6,138

Tažnost ve směru útku:

	0 praní			4 praní			8 praní		
Číslo vzorku	\bar{x} [%]	s [%]	v [%]	\bar{x} [%]	s [%]	v [%]	\bar{x} [%]	s [%]	v.k. [%]
1	10,452	0,237	2,266	10,639	0,194	1,828	10,798	0,553	5,122
2	53,828	2,710	5,034	53,992	2,546	4,416	44,717	1,331	1,331
3	46,230	1,013	2,191	46,941	0,353	0,752	44,663	1,395	3,123
4	12,373	0,072	0,583	11,935	0,427	3,576	12,435	0,076	0,612
5	17,803	0,523	2,939	16,371	0,055	0,337	15,845	0,426	2,689